



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Dům s pečovatelskou službou**

**Nursing home**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**

# **OBSAH**

## **ENERGETICKÁ KONCEPCE BUDOVY A TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ**

### **PŘÍLOHY:**

**PROTOKOLY Z PROGRAMU TEPLA**

**VÝSTUPY Z PROGRAMU ENERGIE**

**PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY**

### **PRŮVODNÍ ZPRÁVA**

### **SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA**

### **SITUACE**

### **ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ**

### **STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Dům s pečovatelskou službou**

**Energetická koncepce budovy a tepelně technické posouzení**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**



## ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

### ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

#### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Jandová Jméno: Renata Osobní číslo: \_\_\_\_\_  
Zadávací katedra: K124  
Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

#### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Dům s pečovatelskou službou  
Název bakalářské práce anglicky: Nursing home

Pokyny pro vypracování:

Zpracování energetické koncepce budovy v alternativách (zdroje tepla, větrání, obnovitelné zdroje energie), výběr optimálního řešení, projektová dokumentace v úrovni pro stavební povolení s rozšířeným zpracováním detailů.

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

Datum zadání bakalářské práce: 18.2.2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 26.5.2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného akademického roku

Podpis vedoucího práce

Podpis vedoucího katedry

#### III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

*Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.*

18.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)



### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a všechny použité prameny a literatura jsou uvedeny v seznamu citované literatury.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V ..... dne .....

.....

podpis

## **Poděkování**

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu bakalářské práce, panu doc. Dr. Ing. Zbyňku Svobodovi za odborné vedení bakalářské práce, cenné rady a vstřícnost při jejím zpracování.

## **Anotace**

Cílem bakalářské práce je zpracování energetické koncepce domu s pečovatelskou službou v různých variantách zdrojů tepla, větrání a použití obnovitelných zdrojů energie. Pro posouzení energetické náročnosti budovy je navrženo 9 variant. Na základě množství neobnovitelné primární energie, množství dodané energie a finančních nákladů je vybrána optimální varianta, pro kterou je zpracována projektová dokumentace v úrovni pro stavební povolení s rozšířením o detaily.

## **Klíčová slova**

Dům s pečovatelskou službou, dodaná energie, neobnovitelná primární energie, součinitel prostupu tepla, energetická náročnost staveb.

## **Annotation**

The aim of this bachelor thesis is to analyze the energy concept of a nursing home in various variants of heat sources, ventilation and use of renewable energy sources. 9 variants are proposed to assess the energy performance of the building. The optimal possibility is selected on the basis of the amount of non-renewable primary energy, the amount of energy supplied and the financial costs. A project documentation for this optimal option is prepared at the level for the building permit with details.

## **Keywords**

Nursing home, supplied energy, non-renewable primary energy, thermal transmittance, energy performance of buildings.

## Obsah

<b>Úvod .....</b>	<b>7</b>
<b>1. Varianty energetické koncepce budovy.....</b>	<b>8</b>
1.1 Varianta 1 .....	8
1.2 Varianta 2 .....	9
1.3 Varianta 3 .....	9
1.4 Varianta 4 .....	10
1.5 Varianta 5 .....	11
1.6 Varianta 6 .....	11
1.7 Varianta 7 .....	12
1.8 Varianta 8 .....	13
1.9 Varianta 9 .....	13
<b>2. Postup zadávání a výpočtu .....</b>	<b>14</b>
<b>3. Porovnání a vyhodnocení variant energetické koncepce budovy .....</b>	<b>16</b>
<b>4. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí.....</b>	<b>23</b>
4.1 Podlaha 1.NP – PVC .....	24
4.2 Podlaha 1.NP – keramická dlažba.....	25
4.3 Střecha nad 3.NP .....	26
4.4 Střecha nad 1.NP .....	27
4.5 Obvodová stěna – zdivo .....	28
4.6 Obvodová stěna - železobeton.....	29
<b>Závěr .....</b>	<b>30</b>
<b>Zdroje.....</b>	<b>31</b>

## Úvod

Vzhledem ke stále se zvyšujícím nárokům na energetickou náročnost budov je snaha naprojektovat takový objekt, který bude efektivně hospodařit se zdroji a dopad na životní prostředí bude co nejmenší. Protože se jedná o dům s pečovatelskou službou pro seniory, je potřeba navrhnout řešení s nízkými provozními náklady a zároveň musí mít obyvatelé uvnitř domu zajištěno příjemné prostředí po celý rok.

Nejprve jsou zpracovány různé energetické koncepce fungování budovy, které jsou následně vyhodnoceny.

Na základě možnosti dostupných energonositelů jsou vybrány dva zdroje energie. Jako první zdroj je zvoleno tepelné čerpadlo země/voda. Energie bude odebírána ze zemního plošného kolektoru umístěného na pozemku. Druhým zdrojem je plynový kondenzační kotel, který je vybrán z důvodu možnosti připojení na veřejný plynovod. Rozhodla jsem se pro větrání nucené a pro porovnání je zpracována jedna varianta s větráním přirozeným. Způsob vytápění je buď teplovodní nebo teplovzdušné. Varianty jsou jednak počítány s a bez solárních kolektorů.

Pro vybranou variantu je na závěr zpracován průkaz energetické náročnosti budovy.

# 1. Varianty energetické koncepce budovy

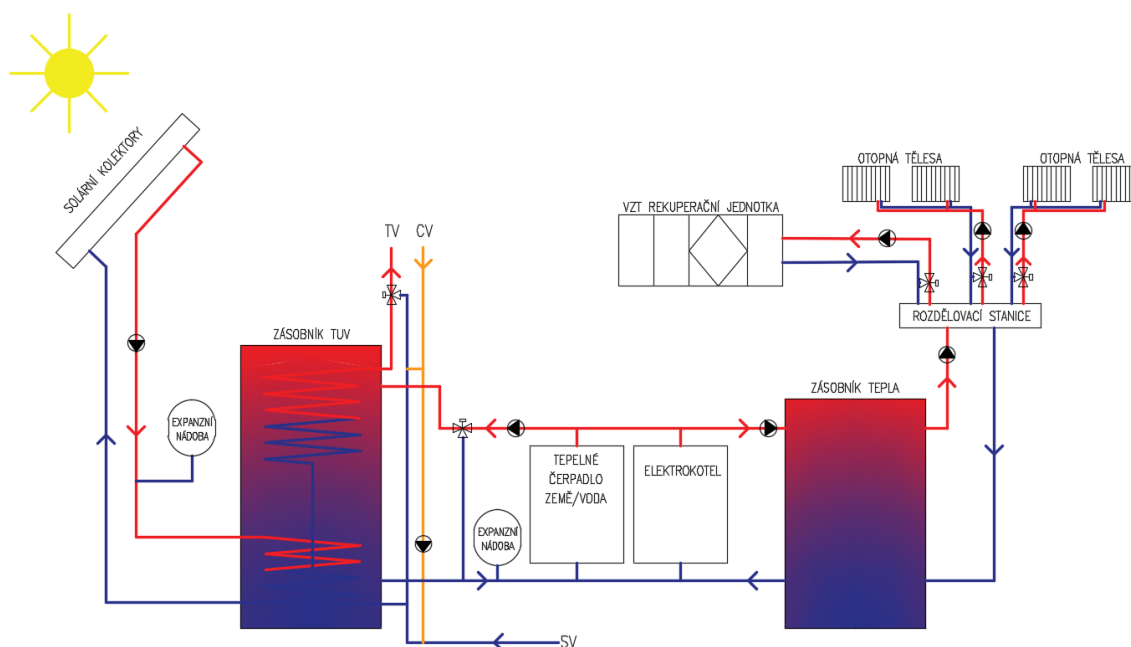
## 1.1 Varianta 1

### tepelné čerpadlo – nucené větrání – teplovodní vytápění – solární kolektory

Zdroj tepla na vytápění a částečně na přípravu teplé vody představuje z 90 % tepelné čerpadlo země/voda a z 10 % elektrokotel s účinností 94 %, který slouží jako doplňkový zdroj. K akumulaci topné vody dochází v zásobníku tepla o objemu 400 l. Rozvod tepla je zajištěn teplovodním okruhem s nízkoteplotními deskovými a trubkovými otopnými tělesy s účinností sdílení tepla 88 %.

Na plochých střechách třípodlažních objektů jsou umístěny vzduchotechnické rekuperační jednotky, které zajišťují větrání. Jedná se o rovnotlaký systém se zpětným získáváním tepla s účinností 75 %. Čerstvý vzduch je přiváděn do obytných místností a odpadní vzduch je odváděn z koupelen, WC a kuchyní.

Pro přípravu teplé vody především v letních měsících slouží solární kolektory Regulus KPW 1 o celkové ploše 23,49 m<sup>2</sup> umístěny na ploché střeše orientované směrem na jih se sklonem 35° od vodorovné roviny. Teplá voda je připravována ve třech zásobnících o objemu 350 l.

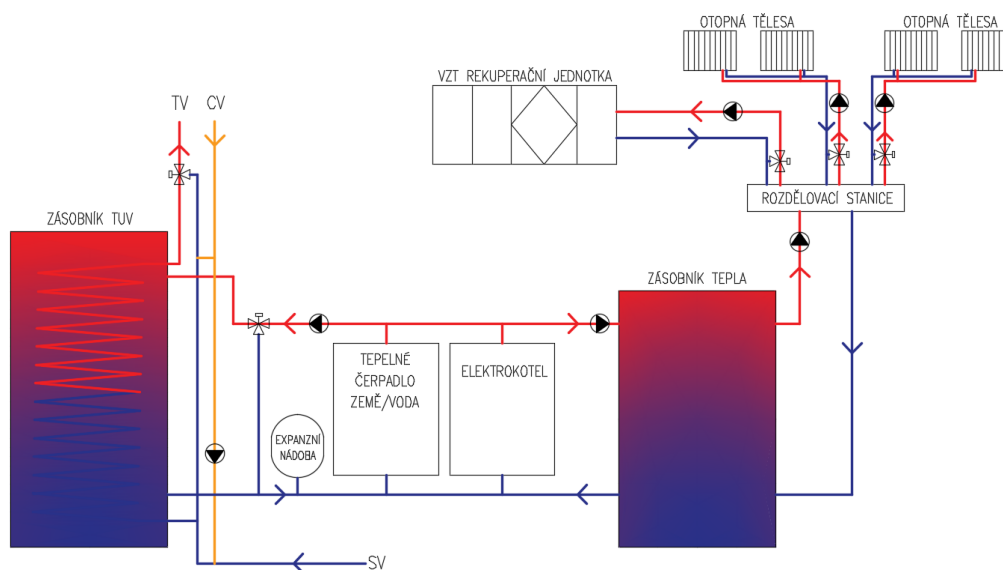


Obr. 1: Schéma energetické koncepce budovy – varianta 1

## 1.2 Varianta 2

### tepelné čerpadlo – nucené větrání – teplovodní vytápění

Druhá varianta se liší od první pouze v přípravě teplé vody. Ta bude zajišťována po celou dobu z 90 % tepelným čerpadlem země/voda a z 10 % elektrokotlem. Rozvod tepla, způsob větrání a velikost jednotlivých zásobníků zůstává stejný jako ve variantě č. 1.



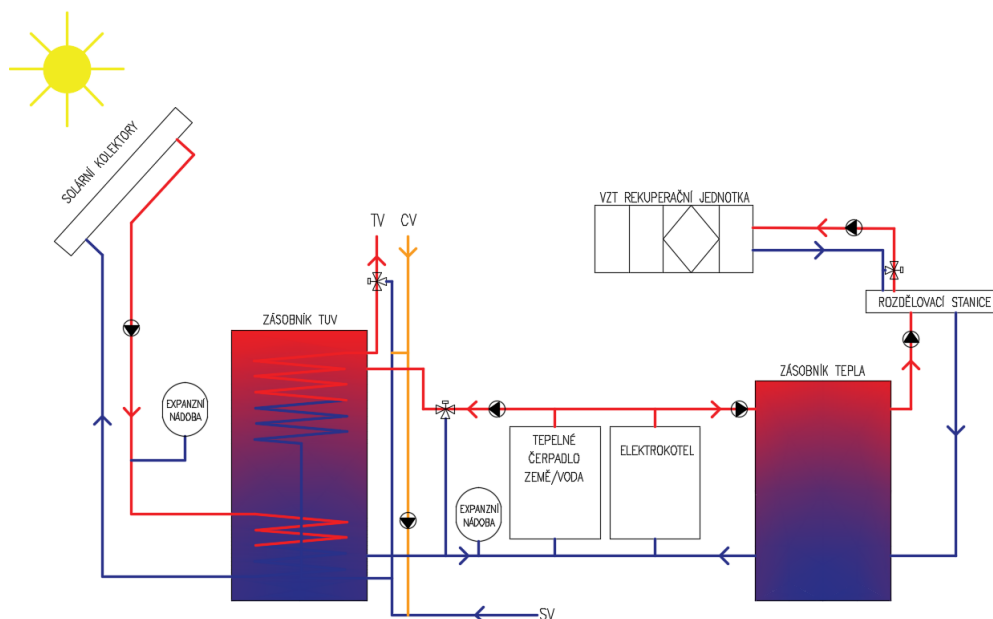
Obr. 2: Schéma energetické koncepce budovy – varianta 2

## 1.3 Varianta 3

### tepelné čerpadlo – nucené větrání – teplovzdušné vytápění – solární kolektory

Zdroj tepla na přípravu teplé vody zůstává stejný jako ve variantě č. 1, ale tentokrát je použito teplovzdušné vytápění. To je zajištěno rovnotlakými vzduchotechnickými rekuperačními jednotkami, které jsou umístěny na plochých střechách třípodlažních objektů a slouží jak k vytápění, tak k větrání. Účinnost sdílení tepla pro teplovodní vytápění je 92 %. V místnostech tedy nejsou nainstalována žádná otopná tělesa.

Na střeše objektu jsou umístěny solární kolektory, které se podílejí na přípravě teplé vody, stejně jako v první variantě.

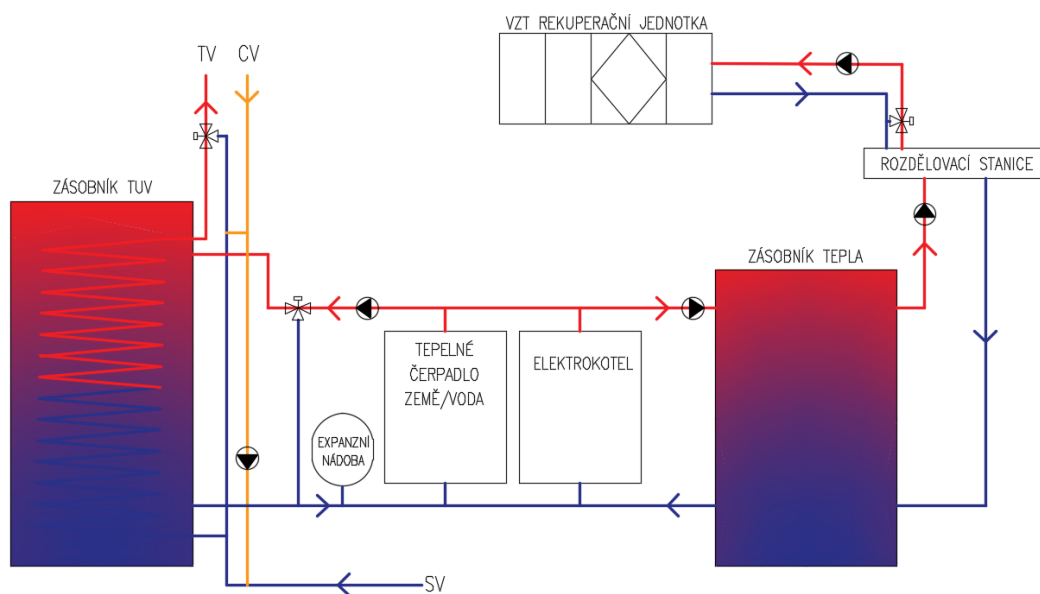


**Obr. 3:** Schéma energetické koncepce budovy – varianta 3

## 1.4 Varianta 4

### tepelné čerpadlo – nucené větrání – teplovzdušné vytápění

Poslední varianta s tepelným čerpadlem a elektrokotlem je shodná se třetí variantou s výjimkou použití solárních kolektorů k přípravě teplé vody.



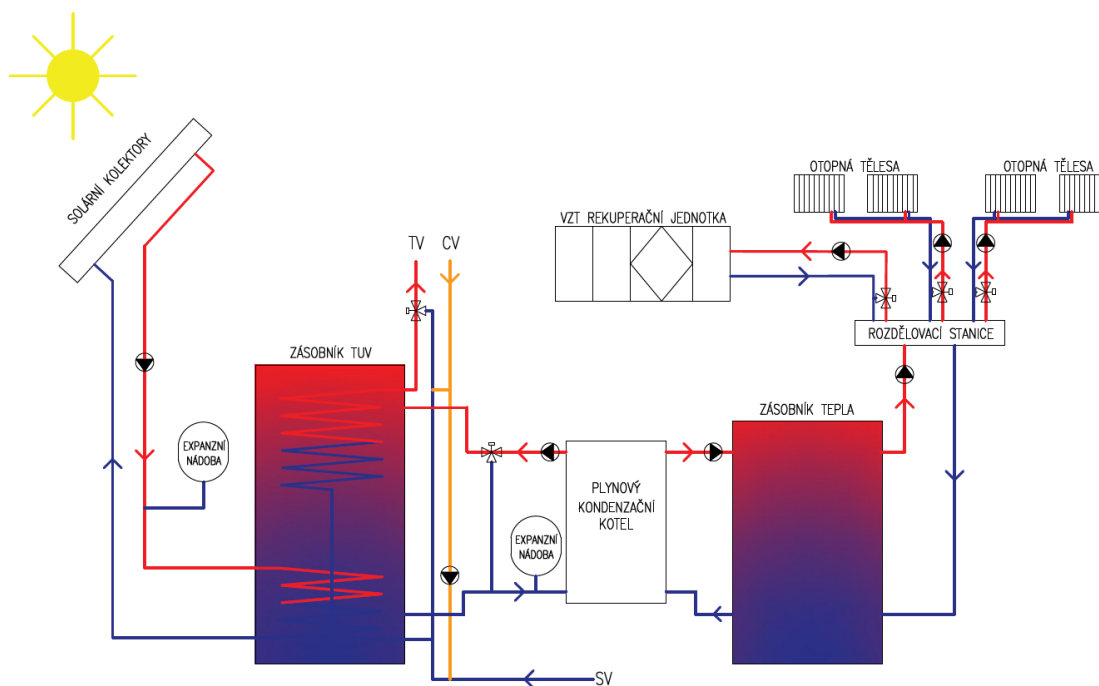
**Obr. 4:** Schéma energetické koncepce budovy – varianta 4



## 1.5 Varianta 5

**plynový kondenzační kotel – nucené větrání – teplovodní vytápění – solární kolektory**

Tato varianta se liší od první pouze zdrojem tepla. Tím je plynový kondenzační kotel s účinností 97 %.

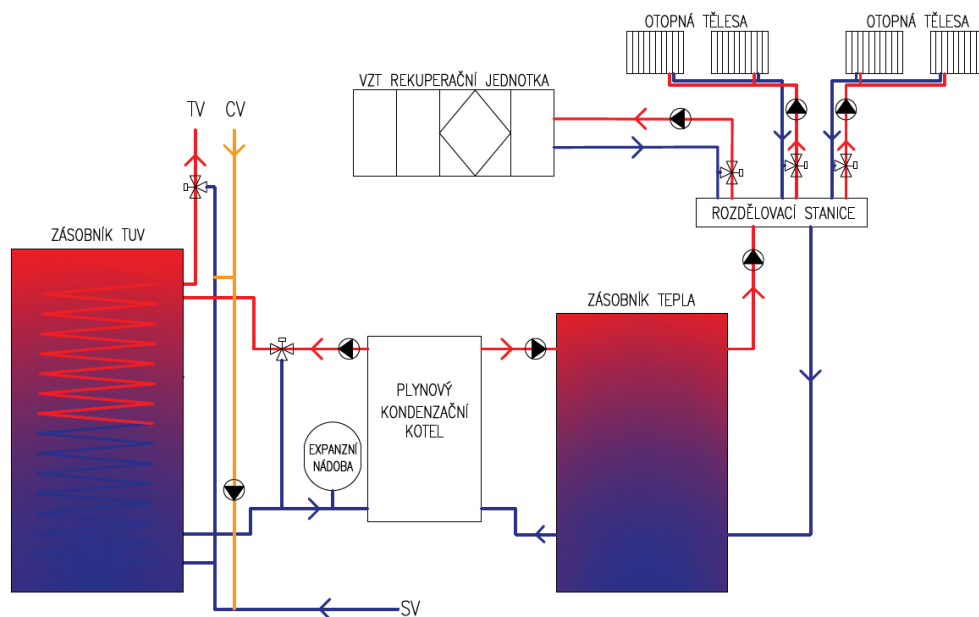


**Obr. 5:** Schéma energetické koncepce budovy – varianta 5

## 1.6 Varianta 6

**plynový kondenzační kotel – nucené větrání – teplovodní vytápění**

Od varianty č. 5 se liší pouze tím, že nejsou na přípravu teplé vody použity solární kolektory.

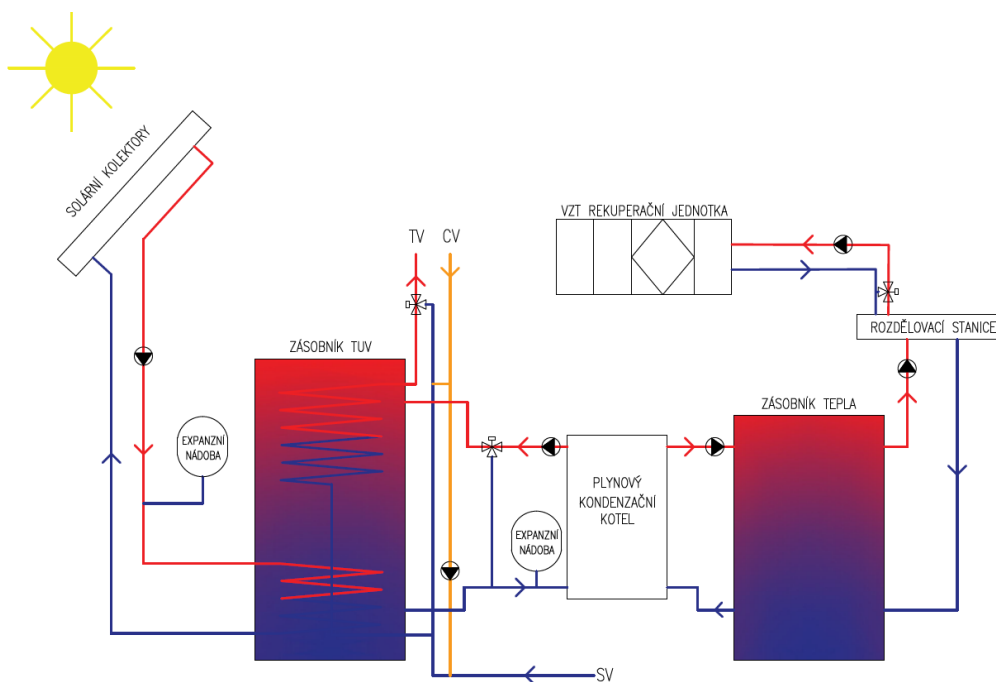


**Obr. 6:** Schéma energetické koncepce budovy – varianta 6

## 1.7 Varianta 7

**plynový kondenzační kotel – nucené větrání – teplovzdušné vytápění – solární kolektory**

Zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel s účinností 97 %. Větrání a vytápění je zajištěno rovnotlakými vzduchotechnickými rekuperačními jednotkami. Na ploché střeše jsou umístěny solární kolektory pro přípravu teplé vody především v letních měsících. Velikosti zásobníků mají stejné rozměry jako ve všech ostatních variantách.

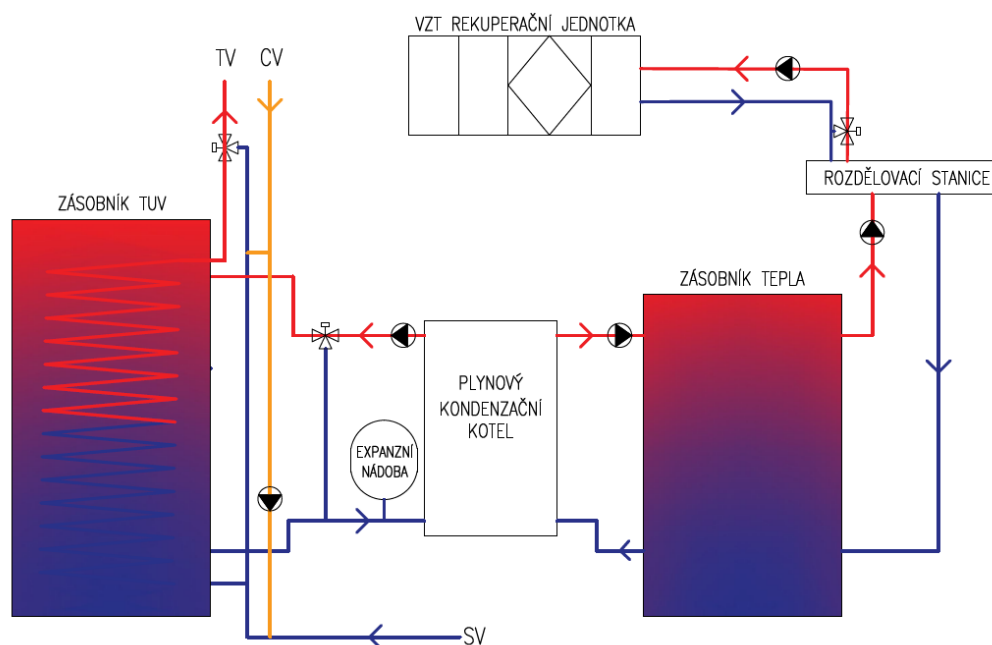


**Obr. 7:** Schéma energetické koncepce budovy – varianta 7

## 1.8 Varianta 8

### plynový kondenzační kotel – nucené větrání – teplovzdušné vytápění

V předposlední variantě není uvažováno se solárními kolektory, jinak je koncepce budovy shodná s variantou č. 7.

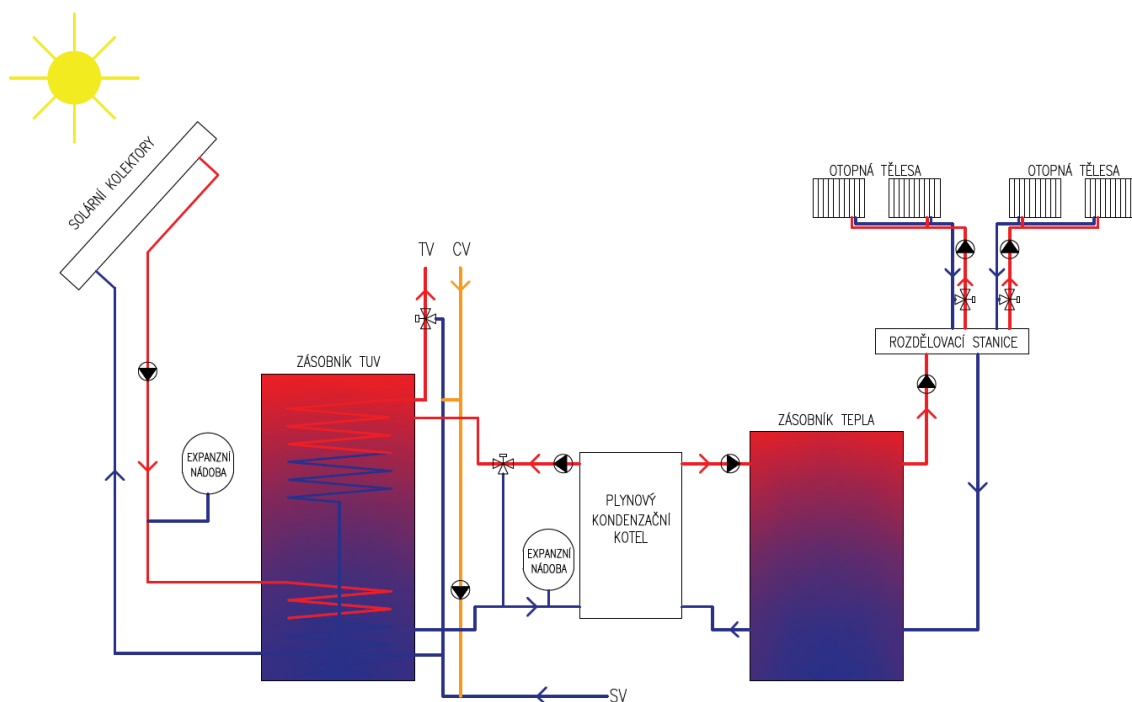


Obr. 8: Schéma energetické koncepce budovy – varianta 8

## 1.9 Varianta 9

### plynový kondenzační kotel – přirozené větrání – teplovodní vytápění – solární kolektory

Pro porovnání je zde ještě poslední varianta, která se od páté varianty liší způsobem větrání. Je počítáno s přirozeným větráním s intenzitou výměny vzduchu  $0,5 \text{ h}^{-1}$ , která je zajištěna větracími štěrbinami instalovanými v oknech.



Obr. 9: Schéma energetické koncepce budovy – varianta 9

## 2. Postup zadávání a výpočtu

Všechny výpočty jsou provedeny pomocí programu Teplo 2017 [5] a Energie 2017 [4].

Novostavba domu s pečovatelskou službou je posuzována jako budova s téměř nulovou spotřebou energie. Klimatické údaje jsou vloženy podle TNI 73 0331. Objekt je zjednodušeně zadán jako jedna zóna, která představuje hranici vytápěného prostoru. Celkový obestavěný objem zóny stanovený z vnějších rozměrů činí 4163,5 m<sup>3</sup>. Celková energeticky vztažená plocha zóny určena na základě vnějších rozměrů odpovídá 1371,6 m<sup>2</sup> a celková podlahová plocha stanovená z celkových vnitřních rozměrů představuje 1185,9 m<sup>2</sup>. Přírážka na vliv tepelných vazeb je uvažována 0,02 W/(m<sup>2</sup>K).

Okna a francouzské dveře jsou dřevěné s izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla rámu  $U_f = 0,80 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  a součinitel prostupu tepla pro sklo  $U_g = 0,50 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Součinitel prostupu tepla výplně otvoru je stanoven pomocným výpočtem na základě rozměrů daného otvoru, typu a uspořádání výplně, rozměrech rámu a součinitele prostupu tepla zasklení a rámu. Celková propustnost slunečního záření pro trojsklo je uvažována 50 %. Dále je uvažována příslušná orientace a korekční činitel zasklení stanovený jako podíl průsvitné plochy a celkové plochy konstrukce. U vstupních dveří na rohových balkonech jsou zadány stínící překážky pro výpočet korekčních činitelů stínění.

Pro jednotlivé obalové konstrukce jsou stanoveny plochy a zadány součinitelé prostupu tepla, které jsou spočteny v programu Teplo 2017 [5].

Nevytápěný suterén o objemu vzduchu 1942,3 m<sup>3</sup> je zadán jako nevytápěný prostor s intenzitou větrání 0,3 h<sup>-1</sup>. Konstrukce mezi nevytápěným prostorem a interiérem představuje podlaha v 1. NP. Do konstrukcí mezi nevytápěným prostorem a exteriérem či zeminou patří garážová vrata, vstupní terasa, balkony, strop ve styku s venkovním prostředím, suterénní stěna a podlaha na zemině. Pro jednotlivé konstrukce jsou opět stanoveny plochy a součinitelé prostupu tepla. V případě suterénní stěny a podlahy na zemině je použit pomocný výpočet součinitele prostupu tepla pomocí tloušťky suterénní stěny, tepelných odporů podlahy a stěny a hloubky podlahy suterénu pod úrovní okolního terénu.

Dům s pečovatelskou službou je určen pro 20 nájemníků. Do objektu dochází čtyři pečovatelky a vedoucí. Ty jsou ve výpočtu zanedbány. Na základě počtu osob je stanoveno množství přiváděného a odváděného vzduchu při nuceném větrání s intenzitou 0,5 h<sup>-1</sup> a potřeba teplé vody, když na jednu osobu je uvažováno 0,045 m<sup>3</sup>/den. Vzhledem k účelu bytového domu je přítomnost osob uvažována 80 % času. Hodnota měrné roční dodané elektřiny na osvětlení činí 5 kWh.

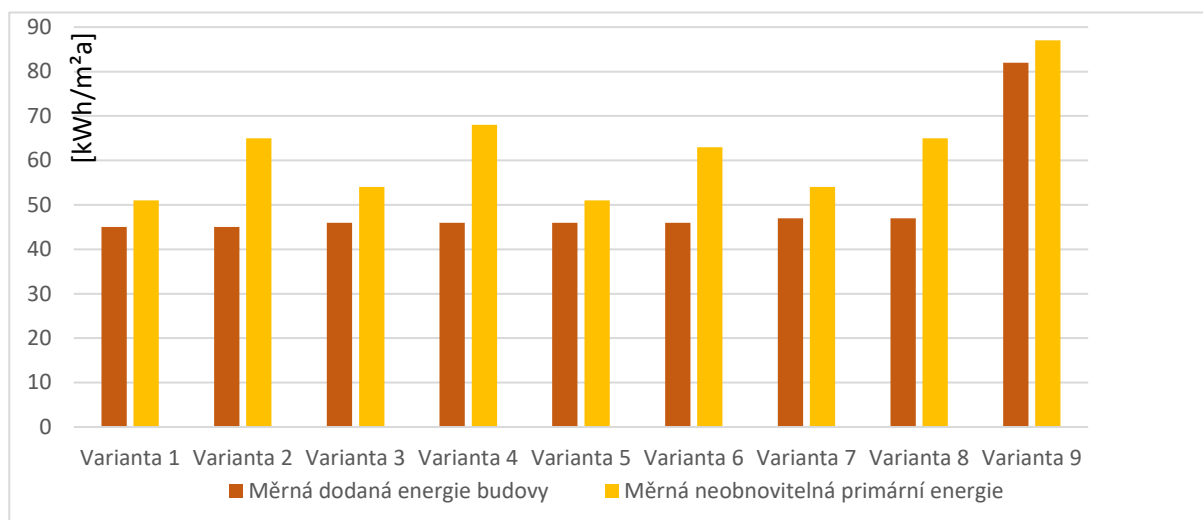
Pro každou variantu je zadán příslušný zdroj vytápění, větrání, otopný systém a případná přítomnost solárních kolektorů. Ty jsou navrženy tak, aby byla veškerá energie využita na přípravu teplé vody.

Protokoly z programu Energie 2017 [4] jsou přiloženy v přílohách.

### 3. Porovnání a vyhodnocení variant energetické koncepce budovy

Tab. 1: Souhrn výsledků jednotlivých variant energetické koncepce budovy

Varianta		Dodaná energie [kWh/m²]		Měrná dodaná energie budovy EP,A [kWh/m²a]	Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A [kWh/m²a]	Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [kWh/m²a]	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U <sub>em</sub> [W/m²K]
1	tepelné čerpadlo nucené větrání teplovodní vytápění solární kolektory	vytápění	21	45	51	16	0,23
		nucené větrání	2				
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				
2	tepelné čerpadlo nucené větrání teplovodní vytápění	vytápění	21	45	65		
		nucené větrání	2				
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				
3	tepelné čerpadlo nucené větrání teplovzdušné vytápění solární kolektory	vytápění	21	46	54		
		nucené větrání	3				
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				
4	tepelné čerpadlo nucené větrání teplovzdušné vytápění	vytápění	21	46	68		
		nucené větrání	3				
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				
5	plynový kondenzační kotel nucené větrání teplovodní vytápění solární kolektory	vytápění	22	46	51		
		nucené větrání	2				
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				
6	plynový kondenzační kotel nucené větrání teplovodní vytápění	vytápění	22	46	63		
		nucené větrání	2				
		příprava TV	18				
		osvětlení	4				
7	plynový kondenzační kotel nucené větrání teplovzdušné vytápění solární kolektory	vytápění	22	47	54		
		nucené větrání	3				
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				
8	plynový kondenzační kotel nucené větrání teplovzdušné vytápění	vytápění	22	47	65		
		nucené větrání	3				
		příprava TV	18				
		osvětlení	4				
9	plynový kondenzační kotel přirozené větrání teplovodní vytápění solární kolektory	vytápění	60	82	87	45	
		příprava TV	17				
		osvětlení	4				



**Obr. 10:** Graf výsledků jednotlivých variant energetické koncepce budovy

Budovu lze zařadit do kategorie nízkoenergetický dům. Pro nízkoenergetický dům je stanovena hranice potřeby tepla na vytápění v rozmezí od 15 kWh/(m²a) do 50 kWh/(m²a) [9].

Mojí snahou je navrhnout takovou budovu, která bude mít co nejmenší dopad na životní prostředí, a proto musím vybrat variantu, která má nízkou hodnotu neobnovitelné primární energie. Z tohoto hlediska vycházejí nejlépe varianty, které využívají obnovitelnou energii ze slunečního záření.

V tabulce můžeme vidět jakým způsobem se nám zvýší potřeba dodané energie v případě použití přirozeného větrání oproti nucenému větrání.

Dodaná energie do budovy se u jednotlivých variant s nuceným větráním výrazně neliší, a proto jsem jako hlavní kritérium pro výběr optimálního řešení energetické koncepce budovy brala v úvahu neobnovitelnou primární energii.

Cílem je navrhnout budovu, která nejen nebude zatěžovat životní prostředí, ale bude mít přijatelné provozní náklady. Zvláště u tohoto druhu stavby, když jsou obyvatelé senioři, je potřeba toto hledisko brát v úvahu.

Pro porovnání jsou spočítány orientační náklady na pořízení a provoz budovy u všech variant. Použila jsem cost effectiveness analýzu, kde náklady na opatření příslušné varianty v roce  $t$  jsou stanoveny dle vztahu [3]:

$$N_t = IN + N_s \cdot \frac{(1 + r_s)^t - 1}{r_s} + N_q \cdot \frac{(1 + r_q)^t - 1}{r_q} \text{ [Kč]}$$

$IN$  = investiční náklady jsou součtem za materiál a montáž

$N_s$  = roční náklady na servis a údržbu

$N_Q$  = roční náklady na provozní energie

$r_s, r_Q$  = úroková míra

Vzhledem k životnosti zdrojů tepla bude analýza počítána na dobu 25 let.

Do investičních nákladů je zahrnuto pořízení technologie, montáž, zhotovení plynové přípojky, komínu. Ceny jsou pouze orientační. [1] [6]

Náklady na servis a údržbu představují např. výměnu filtrů, ventilátorů, prohlídku komínu a další nezbytné údržby. Tyto náklady závisí na kvalitě výrobku, a tak je nelze nikdy dopředu odhadnout. [1] [6]

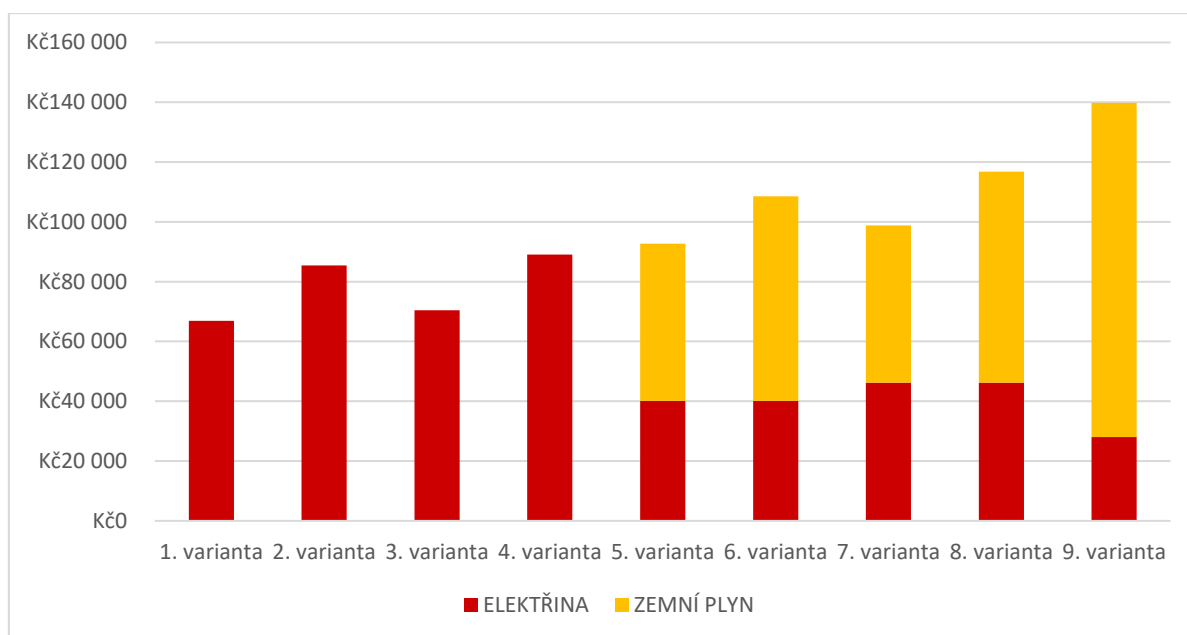
Roční náklady na provozní energie jsou stanoveny na základě množství a cen energií. Cena zemního plynu se odvíjí od ročního odběru, zatímco cena elektřiny od dané sazby a tarifu. Stanovené sazby a jednotlivé ceny pro výpočet ročních nákladů za energii jsou také pouze orientační.

- elektřina (D02d – jednotarifová sazba pro střední spotřebu) - 4,61 Kč/kWh [7]
- elektřina (D56d – dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do provozu od 1. dubna 2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin) - 2,87 Kč/kWh [7]
- zemní plyn (roční odběr nad 25 do 45 MWh) - 1,30 Kč/kWh [8]
- zemní plyn (roční odběr nad 45 do 63 MWh) - 1,26 Kč/kWh [8]
- zemní plyn (roční odběr nad 63 MWh) - 1,21 Kč/kWh [8]

**Tab. 2:** Porovnání ročních nákladů za energii

	ELEKTRINA		ZEMNÍ PLYN		CELKEM
	[MWh/rok]	Kč/rok	[MWh/rok]	Kč/rok	Kč/rok
<b>1. varianta</b>	23,308	66 894	-	0	66 894
<b>2. varianta</b>	29,784	85 480	-	0	85 480
<b>3. varianta</b>	24,557	70 479	-	0	70 479
<b>4. varianta</b>	31,034	89 068	-	0	89 068
<b>5. varianta</b>	8,717	40 185	40,426	52 554	92 739
<b>6. varianta</b>	8,717	40 185	54,296	68 413	108 598
<b>7. varianta</b>	10,021	46 197	40,471	52 612	98 809
<b>8. varianta</b>	10,021	46 197	54,341	70 643	116 840
<b>9. varianta</b>	6,074	28 001	92,387	111 788	139 789





**Obr. 11:** Graf porovnání ročních nákladů za energii

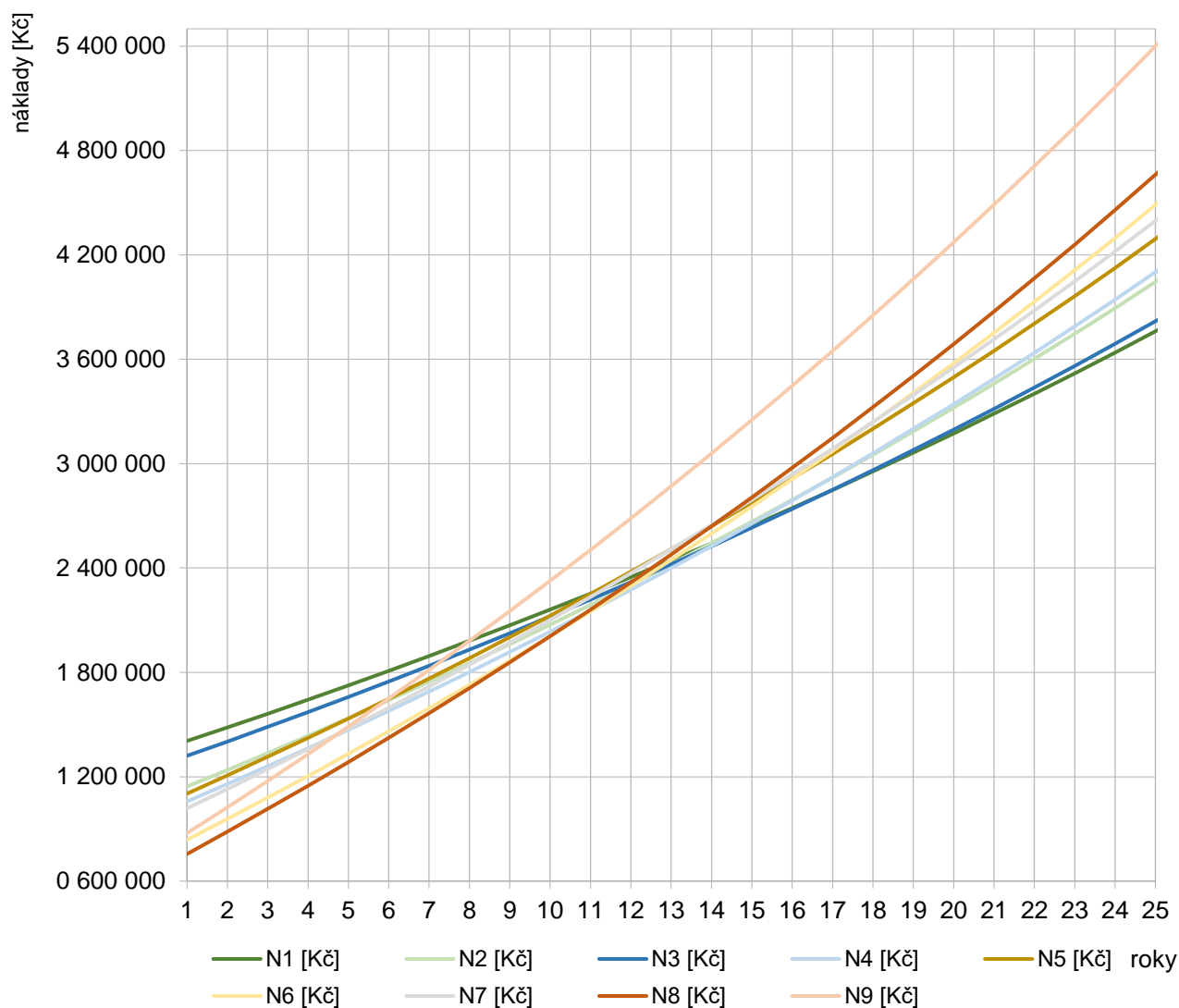
**Tab. 3:** Porovnání investičních nákladů na jednotlivé varianty v Kč

Varianta	Zdroj tepla			Komín	Přípojka plynu	Nucené větrání		Přírozené větrání	Teplovodní vytápění	Solární kolektory	CELKEM
	Tepelné čerpadlo země/voda	Plynový kondenzační kotel	Elektrokotel			Větrání	Teplovzdušné vytápění				
1	480 000		40 000			330 000			200 000	280 000	1 330 000
2	480 000		40 000			330 000			200 000		1 050 000
3	480 000		40 000				440 000			280 000	1 240 000
4	480 000		40 000				440 000				960 000
5		100 000		40 000	50 000	330 000			200 000	280 000	1 000 000
6		100 000		40 000	50 000	330 000			200 000		720 000
7		100 000		40 000	50 000		440 000			280 000	910 000
8		100 000		40 000	50 000		440 000				630 000
9		100 000		40 000	50 000			60 000	200 000	280 000	730 000

**Tab. 4:** Porovnání nákladů na pořízení a provoz na 25 let

	Varianta1	Varianta2	Varianta3	Varianta4	Varianta5	Varianta6	Varianta7	Varianta8	Varianta8
IN [Kč]	1 330 000	1 050 000	1 240 000	960 000	1 000 000	720 000	910 000	630 000	730 000
N <sub>s</sub> [Kč]	9 000	8 000	10 000	9 000	10 000	9 000	10 000	9 000	6 000
N <sub>o</sub> [Kč]	66 894	85 480	70 479	89 068	92 739	108 598	98 809	116 840	139 789
r <sub>s</sub> , r <sub>o</sub>	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

rok t	Varianta1 N <sub>1</sub> [Kč]	Varianta2 N <sub>2</sub> [Kč]	Varianta3 N <sub>3</sub> [Kč]	Varianta4 N <sub>4</sub> [Kč]	Varianta5 N <sub>5</sub> [Kč]	Varianta6 N <sub>6</sub> [Kč]	Varianta7 N <sub>7</sub> [Kč]	Varianta8 N <sub>8</sub> [Kč]	Varianta9 N <sub>9</sub> [Kč]
1	1 405 894	1 143 480	1 320 479	1 058 068	1 102 739	0 837 598	1 018 809	0 755 840	0 875 789
2	1 483 306	1 238 830	1 402 567	1 158 097	1 207 533	0 957 549	1 129 794	0 884 197	1 024 495
3	1 562 266	1 336 086	1 486 297	1 260 126	1 314 423	1 079 898	1 242 999	1 015 121	1 176 174
4	1 642 805	1 435 288	1 571 701	1 364 196	1 423 451	1 204 694	1 358 468	1 148 664	1 330 887
5	1 724 955	1 536 474	1 658 814	1 470 348	1 534 659	1 331 986	1 476 247	1 284 877	1 488 694
6	1 808 748	1 639 684	1 747 669	1 578 622	1 648 091	1 461 824	1 596 381	1 423 815	1 649 657
7	1 894 217	1 744 957	1 838 301	1 689 062	1 763 792	1 594 259	1 718 918	1 565 531	1 813 840
8	1 981 396	1 852 337	1 930 745	1 801 711	1 881 807	1 729 343	1 843 905	1 710 082	1 981 306
9	2 070 317	1 961 863	2 025 039	1 916 613	2 002 182	1 867 128	1 971 392	1 857 524	2 152 122
10	2 161 018	2 073 581	2 121 218	2 033 813	2 124 965	2 007 669	2 101 429	2 007 914	2 326 353
11	2 253 532	2 187 532	2 219 321	2 153 356	2 250 204	2 151 021	2 234 067	2 161 312	2 504 070
12	2 347 897	2 303 763	2 319 386	2 275 291	2 377 947	2 297 239	2 369 358	2 317 779	2 685 341
13	2 444 148	2 422 319	2 421 452	2 399 665	2 508 245	2 446 382	2 507 354	2 477 375	2 870 237
14	2 542 325	2 543 245	2 525 560	2 526 525	2 641 149	2 598 508	2 648 110	2 640 162	3 058 831
15	2 642 466	2 666 590	2 631 750	2 655 924	2 776 711	2 753 677	2 791 681	2 806 205	3 251 197
16	2 744 609	2 792 402	2 740 063	2 787 910	2 914 985	2 911 949	2 938 124	2 975 570	3 447 410
17	2 848 795	2 920 730	2 850 543	2 922 535	3 056 024	3 073 386	3 087 496	3 148 321	3 647 548
18	2 955 065	3 051 625	2 963 233	3 059 854	3 199 883	3 238 052	3 239 855	3 324 528	3 851 688
19	3 063 460	3 185 137	3 078 176	3 199 918	3 346 620	3 406 012	3 395 261	3 504 258	4 059 912
20	3 174 024	3 321 320	3 195 418	3 342 784	3 496 292	3 577 330	3 553 775	3 687 584	4 272 299
21	3 286 798	3 460 227	3 315 005	3 488 508	3 648 957	3 752 075	3 715 460	3 874 575	4 488 935
22	3 401 828	3 601 911	3 436 984	3 637 145	3 804 675	3 930 315	3 880 378	4 065 307	4 709 903
23	3 519 158	3 746 429	3 561 402	3 788 756	3 963 508	4 112 120	4 048 595	4 259 853	4 935 290
24	3 638 836	3 893 838	3 688 309	3 943 398	4 125 517	4 297 560	4 220 176	4 458 291	5 165 185
25	3 760 906	4 044 195	3 817 753	4 101 134	4 290 766	4 486 710	4 395 188	4 660 696	5 399 678



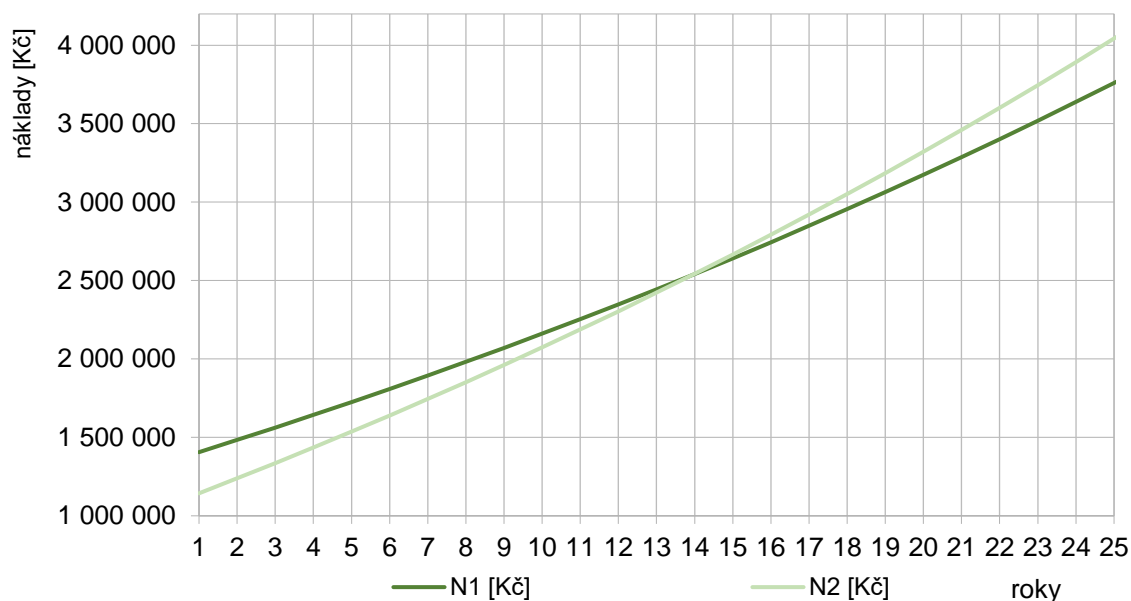
**Obr. 12:** Graf porovnání nákladů na pořízení a provoz na 25 let

Z této analýzy vyplývá, že je velice důležité nekoukat jen na pořizovací cenu, ale i na provozní náklady za celou dobu životnosti zdroje tepla.

Varianty s tepelným čerpadlem mají vyšší pořizovací náklady, ale zároveň mají nižší provozní náklady z důvodu nižší spotřeby energie. Naopak varianta s přirozeným větráním, která byla jedna z nejlevnějších se z dlouhodobého hlediska nevyplatí kvůli vysokým provozním nákladům.

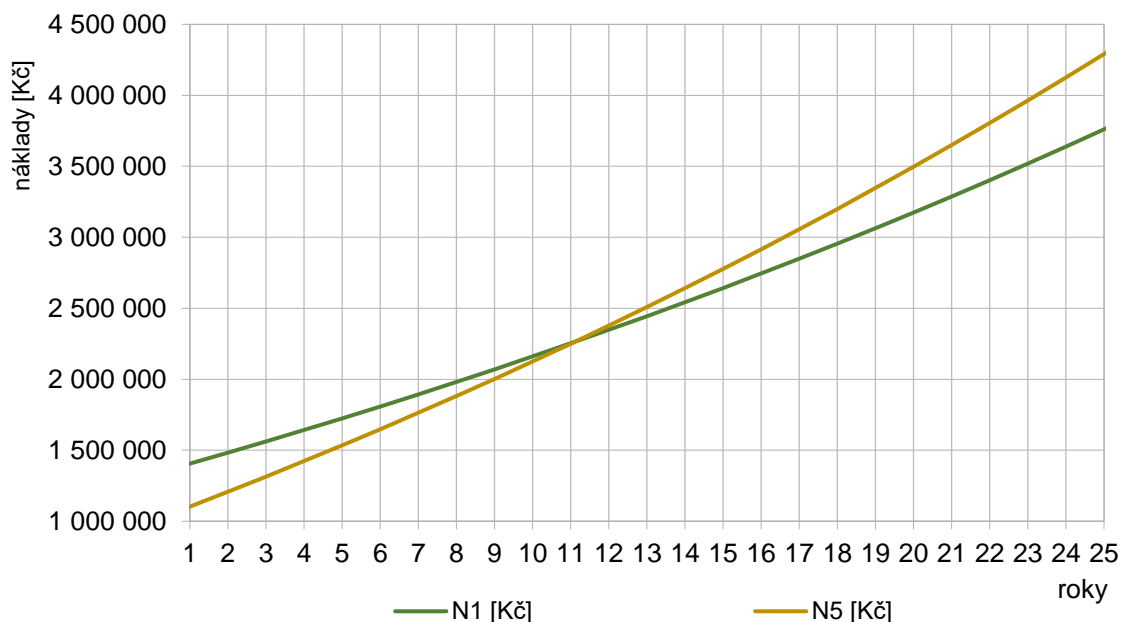
Z grafu vyplývá, že varianta č. 1 s tepelným čerpadlem při životnosti 25 let vyjde jako nejlevnější. V tomto případě není třeba řešit prostup potřebný k vybudování komínu ani řešit přípojku plynu. Hodnota měrné neobnovitelné primární energie a dodané energie má nejnižší hodnoty ze všech variant, a proto volím toto řešení s tepelným čerpadlem, nuceným větráním, teplovodním vytápěním a solárními kolektory.

Na závěr jsou pro přehlednost vytvořeny další dva grafy, ze kterých lze vyčíst návratnost první varianty oproti variantě č. 2 (bez solárních kolektorů) a č. 5 (s plynovým kondenzačním kotlem).



**Obr. 13:** Graf porovnání varianty č. 1 a č. 2

Z tohoto grafu vidíme, že náklady na pořízení a provoz se po čtrnáctém roce vyrovnají a od tohoto roku je ekonomičtější využívat variantu se solárními kolektory.



**Obr. 14:** Graf porovnání varianty č. 1 a č. 5

Investice do tepelného čerpadla oproti plynovému kotli se nám vyplatí po jedenáctém roce užívání.

#### 4. Tepelně technické posouzení obalových konstrukcí

Skladby obalových konstrukcí jsou posouzeny v programu Teplo 2017 [5] z hlediska šíření tepla a vodní páry.

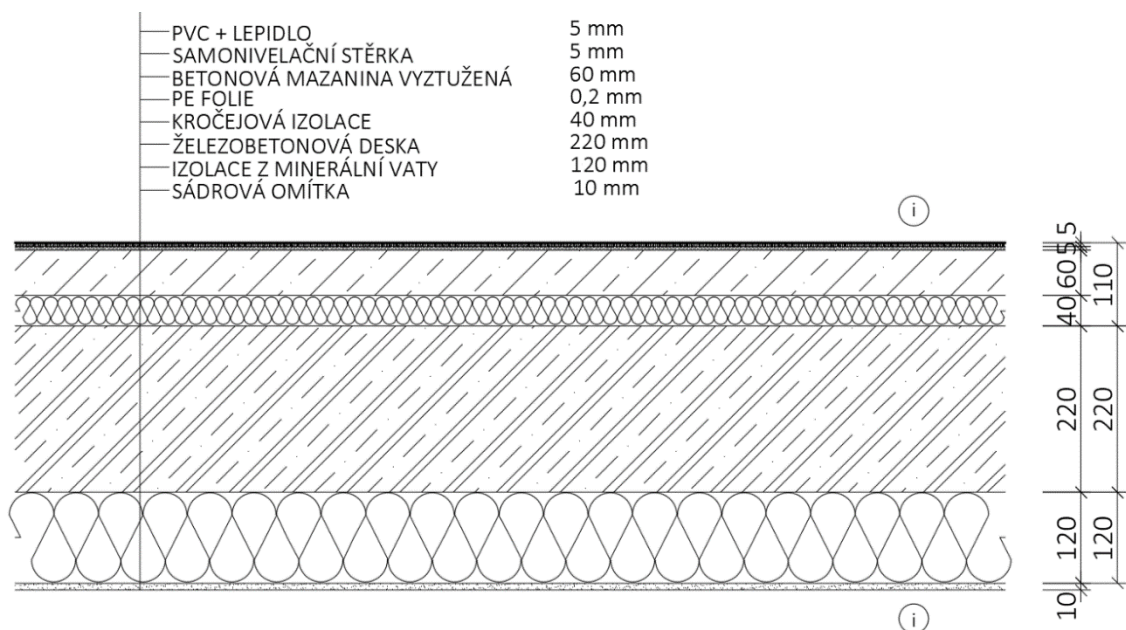
U obvodových stěn je k součiniteli prostupu tepla  $U$  [ $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$ ] započítána přírážka  $\Delta U$ , která činí  $0,02 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ . Tato hodnota umožňuje zahrnout do výpočtu nepříznivý vliv kotevních prvků procházejících skrz tepelnou izolaci. Vypočítané hodnoty jednotlivých součinitelů prostupu tepla jsou porovnány s doporučenými hodnotami pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 [2].

Při posouzení konstrukce z hlediska šíření vodní páry musí být splněny tři požadavky dle ČSN 730540-2 [2]. Kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce nesmí ohrozit její požadovanou funkci. Ve stavebních konstrukcích, kde lze připustit omezené množství zkondenzované vodní páry musí dojít k odpaření, aby nedocházelo k trvalému zvyšování vlhkosti v konstrukci. Zároveň množství zkondenzované vodní páry musí být menší než nižší z hodnot  $0,10 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{a})$  nebo 3 % plošné hmotnosti materiálu pro jednoplášťovou střechu a konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem.

Průměrná hodnota součinitele prostupu tepla  $U_{\text{em}} = 0,23 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  je stanovena pomocí programu Energie 2017 [4].

Protokoly z programu Teplo 2017 [5] jsou přiloženy v přílohách.

## 4.1 Podlaha 1.NP – PVC

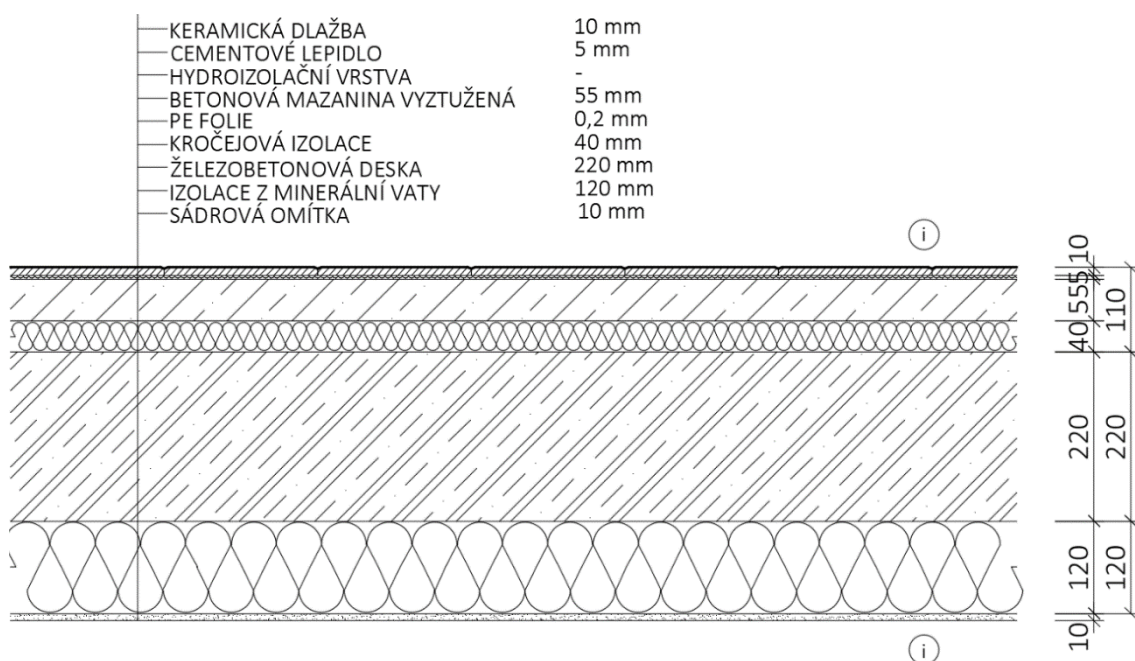


Obr. 15: Skladba podlahy 1. NP – PVC

Tab. 5: Tepelně technické posouzení – skladba podlahy 1. NP – PVC

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry konstrukcí		
Vypočítaná hodnota $U$ [W/(m²K)]	Doporučená hodnota pro pasivní budovy $U_{pas,20}$ [W/(m²K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m²a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a}$ [kg/(m²a)]	SPLNĚNY
0,219	0,30-0,20	V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

## 4.2 Podlaha 1.NP – keramická dlažba

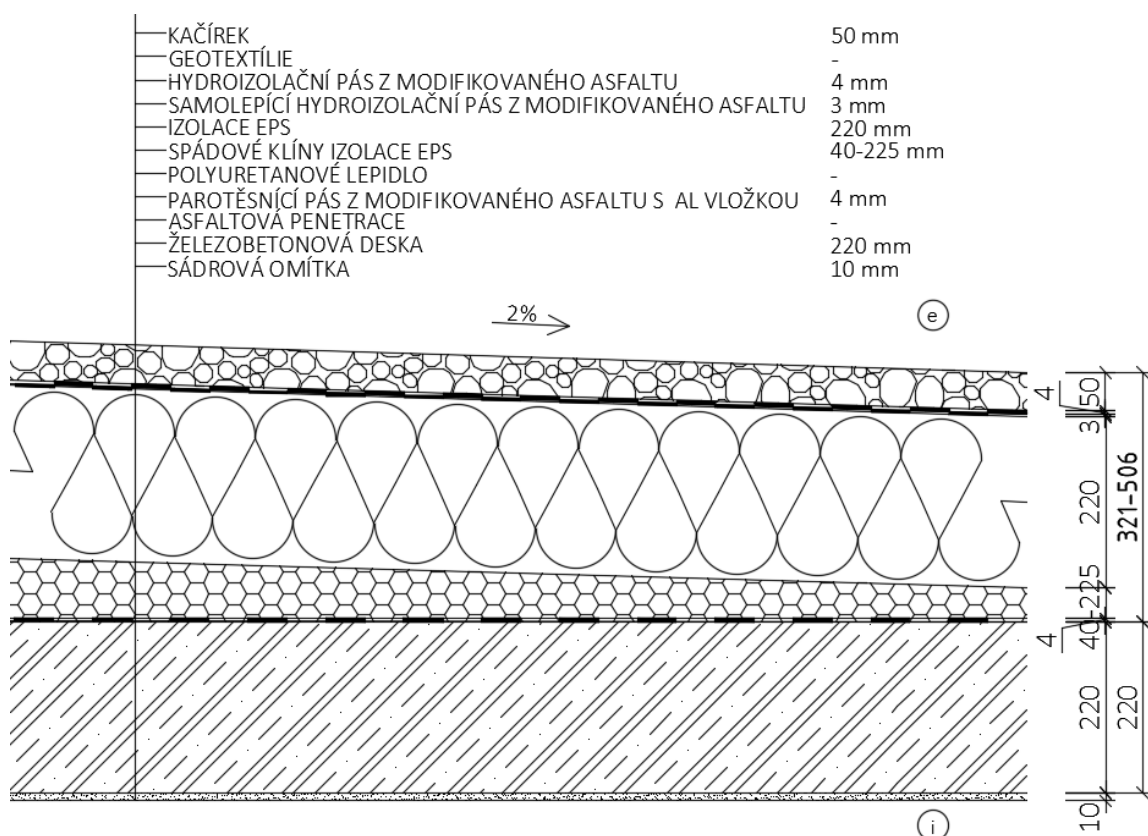


**Obr. 16:** Skladba podlahy 1. NP – keramická dlažba

**Tab. 6:** Tepelně technické posouzení - skladba podlahy 1. NP – keramická dlažba

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry konstrukcí		
Vypočítaná hodnota $U$ [W/(m²K)]	Doporučená hodnota pro pasivní budovy $U_{pas,20}$ [W/(m²K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m²a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a}$ [kg/(m²a)]	SPLNĚNY
0,220	0,30-0,20	V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

### 4.3 Střecha nad 3.NP



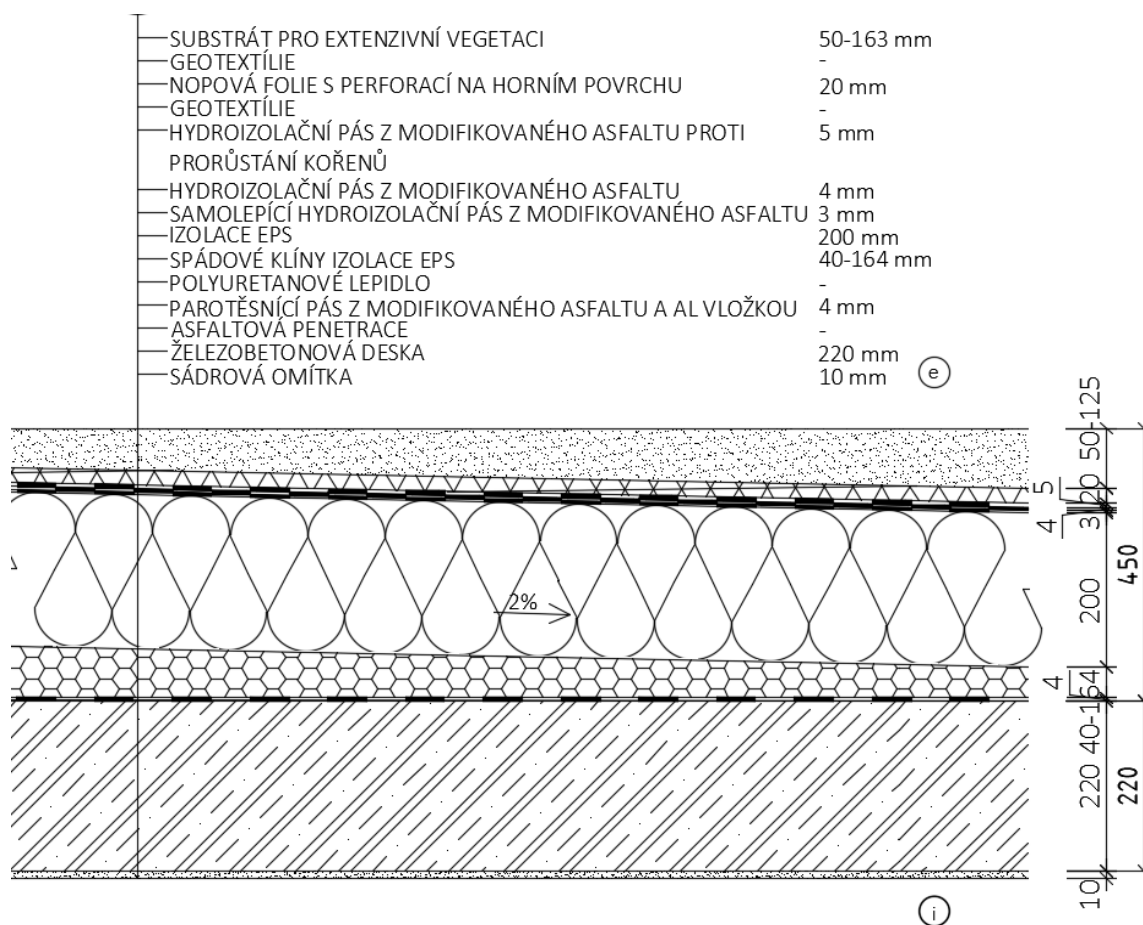
Obr. 17: Skladba střechy nad 3. NP

Tab. 7: Tepelně technické posouzení – skladba střechy nad 3. NP

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry konstrukcí		
Vypočítaná hodnota U [W/(m²K)]	Doporučená hodnota pro pasivní budovy U <sub>pas,20</sub> [W/(m²K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry M <sub>c,a</sub> [kg/(m²a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry M <sub>ev,a</sub> [kg/(m²a)]	SPLNĚNY
0,119	0,15-0,10	0,0002	0,0111	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		



#### 4.4 Střecha nad 1.NP

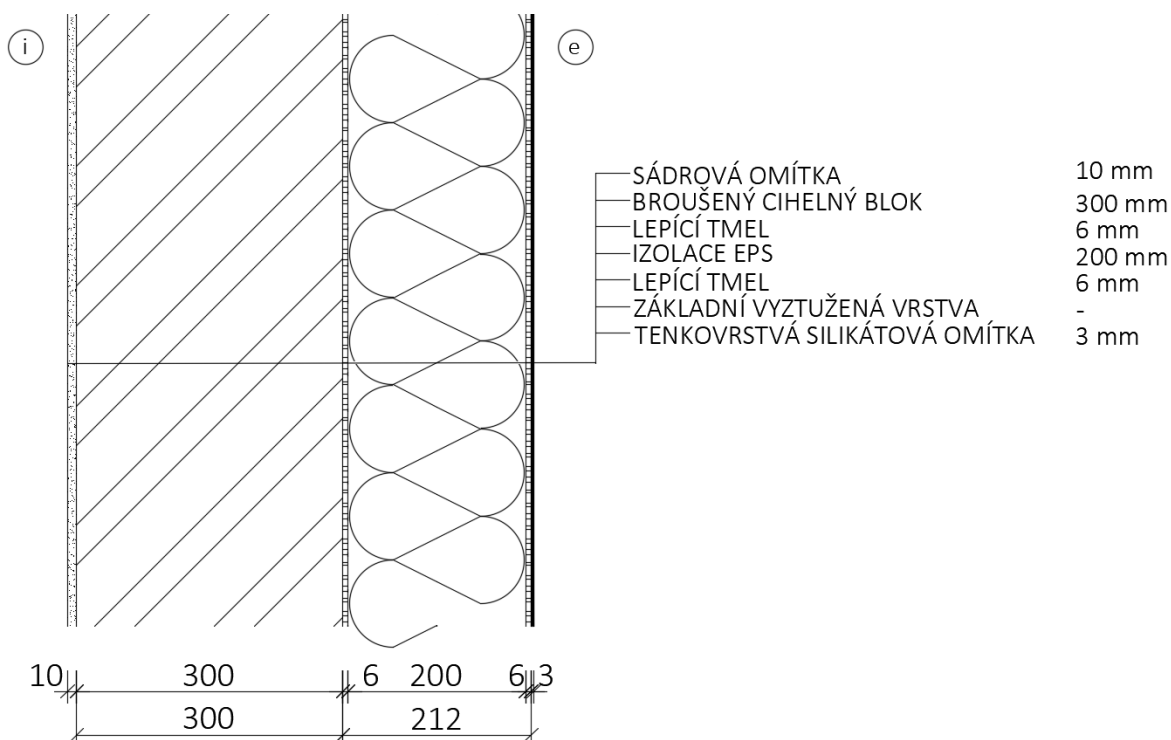


Obr. 18: Skladba střechy nad 1. NP

Tab. 8: Tepelně technické posouzení - skladba střechy nad 1. NP

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry konstrukcí		
Vypočítaná hodnota U [W/(m²K)]	Doporučená hodnota pro pasivní budovy U <sub>pas,20</sub> [W/(m²K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry M <sub>c,a</sub> [kg/(m²a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry M <sub>ev,a</sub> [kg/(m²a)]	SPLNĚNY
		0,118	0,15-0,10	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

## 4.5 Obvodová stěna – zdivo

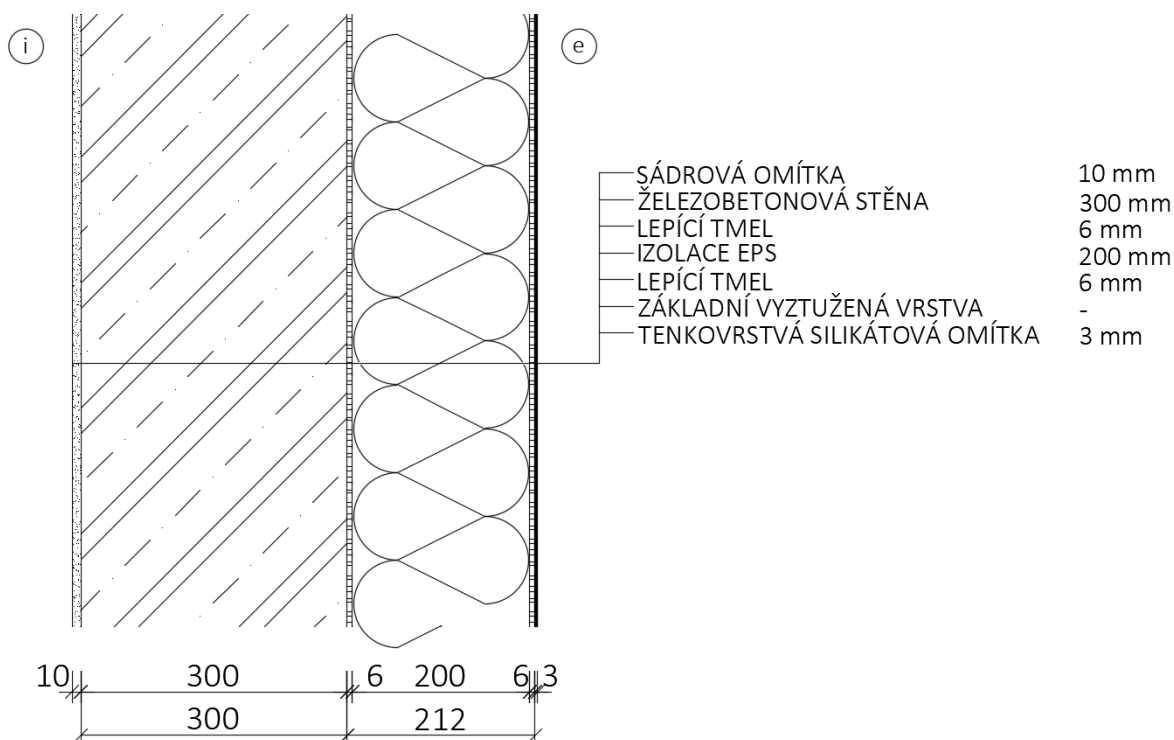


Obr. 19: Skladba obvodové stěny – zdivo

Tab. 9: Tepelně technické posouzení – skladba obvodové stěny – zdivo

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry konstrukcí		
Vypočítaná hodnota U [W/(m²K)]	Doporučená hodnota pro pasivní budovy U <sub>pas,20</sub> [W/(m²K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry M <sub>c,a</sub> [kg/(m²a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry M <sub>ev,a</sub> [kg/(m²a)]	SPLNĚNY
0,143	0,18-0,12	0,0046	1,8255	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

## 4.6 Obvodová stěna - železobeton



**Obr. 20:** Skladba obvodové stěny – železobeton

**Tab. 10:** Tepelně technické posouzení – skladba obvodové stěny – železobeton

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry konstrukcí		
Vypočítaná hodnota $U$ [W/(m²K)]	Doporučená hodnota pro pasivní budovy $U_{pas,20}$ [W/(m²K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m²a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a}$ [kg/(m²a)]	SPLNĚNÝ
0,171	0,18-0,12	V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

## **Závěr**

Pro dům s pečovatelskou službou byla provedena analýza energetické koncepce. Na základě neobnovitelné primární energie, dodané energie a finančních nákladů jsem vyhodnotila jako nejlepší variantu s tepelným čerpadlem, který získává primární energii z obnovitelného zdroje – země. Tepelná pohoda v budově je zajišťována teplovodním vytápěním a nuceným větráním s rekuperací tepla. Na ohřevu teplé vody se podílejí solární kolektory.

Všechny skladby splňují požadavky na součinitel prostupu tepla pro pasivní budovy a na šíření vodní páry konstrukcí dle ČSN 73 0540-2 [2]. Navržené skladby mají průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{em} = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ . Klasifikační třída prostupu tepla obálkou domu s pečovatelskou službou je vyhodnocena v třídě B – úsporná.

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy činí  $16 \text{ kWh/m}^2\text{rok}$ . Lze tedy hovořit o nízkoenergetickém domě. Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii je vyhodnocena jako mimořádně úsporná – třída A.

## Zdroje

- [1] BERANOVSKÝ Jiří, JINDRÁK Martin, BEJVLOVÁ Veronika. *Efektivní vytápění úsporných domů*. [online] EkoWATT CZ s.r.o., © 2017. [10. 3. 2019]  
Dostupné z: <https://www.mpo-efekt.cz/upload/7799f3fd595eeee1fa66875530f33e8a/e-book-efektivni-vytapeni-uspornych-domu.pdf>
- [2] ČSN 73 0540-2: Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Praha: ÚNMZ, Září 2011. Zohledněna změna Z1 z r. 2012.
- [3] JIRÁNEK, Martin. *Protiradiační opatření ve stávajících stavbách*. [přednáška]. Praha: Fakulta stavební ČVUT. [vid. 4. 3. 2019]. Dostupné z: <https://kps.fsv.cvut.cz/?Tok=7b343bceaa67f7d65030f4bb458f334&Sign=8fc285ea7280651f685bb92a1a84f631>
- [4] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software. *Energie 2017 [software]*.
- [5] K-CAD spol. s. r. o., Stavební fyzika, Svoboda software. *Teplo 2017[software]*.
- [6] *Porovnání nákladů na vytápění, teplou vodu a elektrickou energii* [online] Topinfo s.r.o., © 2001-2019. [vid. 10.3.2019] Dostupné z: <https://vytapeni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/138-porovnani-nakladu-na-vytapeni-teplou-vodu-a-elektrickou-energi-tzb-info>
- [7] *Přehled cen elektrické energie* [online] Topinfo s.r.o., © 2001-2019. [vid. 8. 3. 2019] Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energi/14-prehled-cen-elektricke-energie>

- [8] *Přehled cen zemního plynu* [online] Topinfo s.r.o., © 2001-2019.  
[vid. 8. 3. 2019] Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/ceny-paliv-a-energi/13-prehled-cen-zemniho-plynu>
- [9] TYWONIAK, Jan a kolektiv. *Nízkoenergetické domy: principy a příklady*. Praha: © Grada Publishing, a.s., 2008. ISBN 978-80-247-2061-6.

# **PŘÍLOHY**

## **Příloha A – Protokoly z programu Teplo 2017**

- A.1. Podlaha 1.NP – PVC
- A.2. Podlaha 1.NP – keramická dlažba
- A.3. Střecha nad 3.NP
- A.4. Střecha nad 1.NP
- A.5. Obvodová stěna – zdivo
- A.6. Obvodová stěna – železobeton

## **Příloha B – Výstupy z programu Energie 2017**

- B.1. Varianta 1 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění  
+ solární kolektory
- B.2. Varianta 2 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění
- B.3. Varianta 3 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění  
+ solární kolektory
- B.4. Varianta 4 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění
- B.5. Varianta 5 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění  
+ solární kolektory
- B.6. Varianta 6 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění
- B.7. Varianta 7 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovzdušné  
vytápění + solární kolektory
- B.8. Varianta 8 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovzdušné  
vytápění
- B.9. Varianta 9 – Plynový kondenzační kotel + přirozené větrání + teplovodní  
vytápění + solární kolektory

## **Příloha C – Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy + Průkaz energetické náročnosti budovy**

## Příloha A

### A.1. Podlaha 1.NP – PVC

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy: **Podlaha 1.NP – PVC**  
Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 25.02.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Podlahové lino	0,0050	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0600	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover T-N	0,0400	0,0400	800,0	148,0	1,0	0.0000
6	Železobeton	0,2200	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Isover Orsik	0,1200	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000
8	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Podlahové linoleum	---
2	Samonivelační stěrka	---
3	Betonová mazanina	---
4	PE folie	---
5	Isover T-N	---
6	Železobeton	---
7	Isover Orsik	---
8	Sádrová omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %



## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 4.237 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.219 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>p</sub>T : 2.2E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 2496.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 15.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 20.14 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.946

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

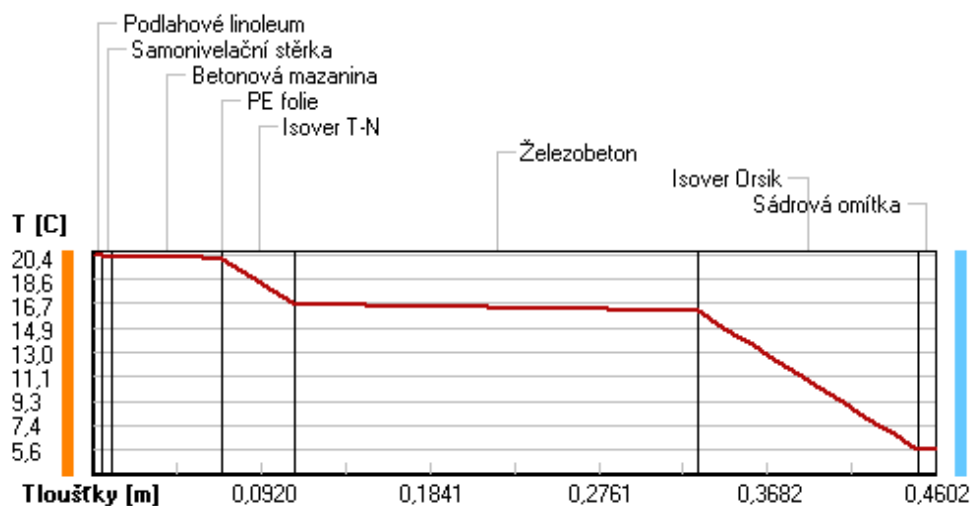
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

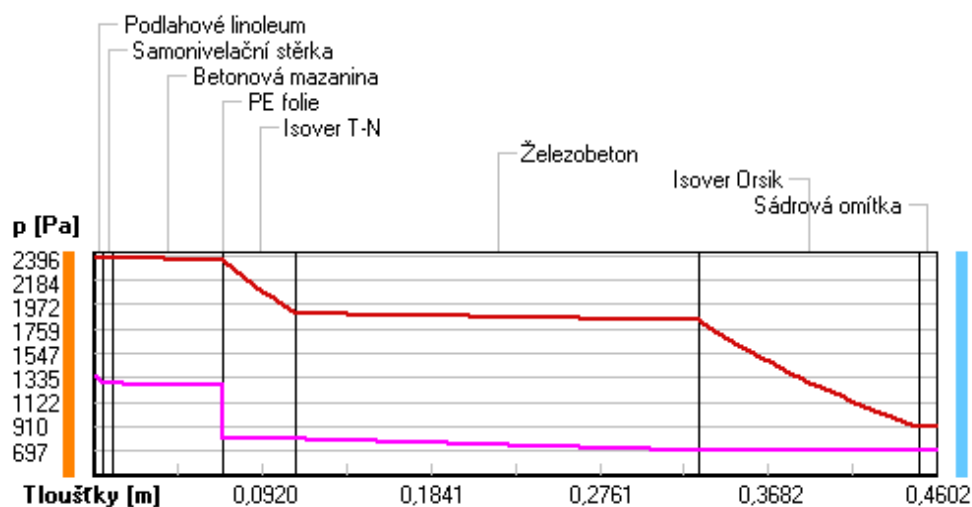
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.4	20.3	20.3	20.1	20.1	16.6	16.1	5.7	5.6
p [Pa]:	1367	1287	1284	1265	804	803	701	699	697
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2396	2381	2379	2356	2355	1892	1834	913	909

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

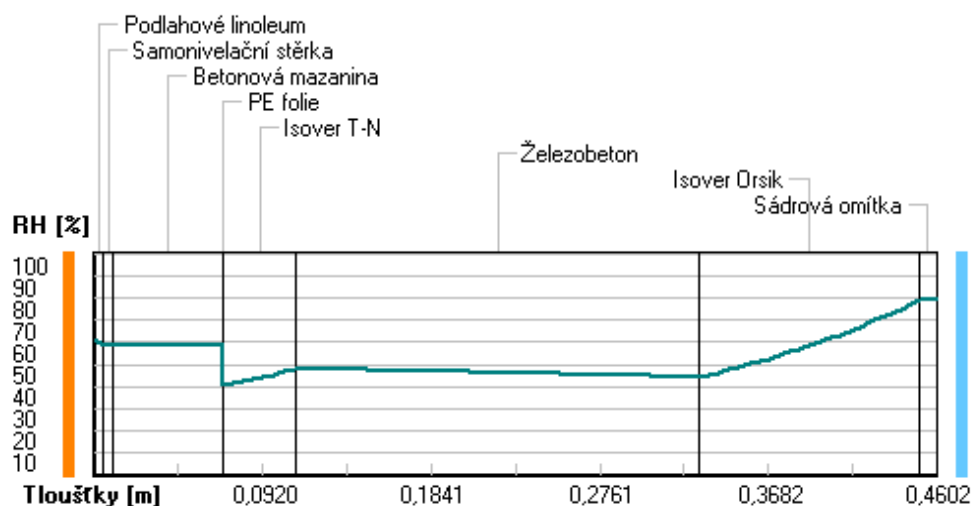
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.201E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha 1.NP - PVC

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,005	0,170	1000,0
2	Samonivelační stěrka	0,005	1,380	40,0
3	Betonová mazanina	0,060	1,300	20,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Isover T-N	0,040	0,040	1,0
6	Železobeton	0,220	1,580	29,0
7	Isover Orsik	0,120	0,040	1,0
8	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,946$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,219 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,5 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 5-10% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplu 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## A.2. Podlaha 1.NP – keramická dlažba

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Podlaha 1.NP – keramická dlažba**

Zpracovatel : Renata Jandová

Zakázka : Dům s pečovatelskou službou

Datum : 25.02.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Keramická dlaž	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Cementové lepi	0,0050	0,8500	920,0	1400,0	18,0	0.0000
3	Betonová mazan	0,0550	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	Isover T-N	0,0400	0,0400	800,0	148,0	1,0	0.0000
6	Železobeton	0,2200	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
7	Isover Orsik	0,1200	0,0400	800,0	30,0	1,0	0.0000
8	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Keramická dlažba	---
2	Cementové lepidlo	---
3	Betonová mazanina	---
4	PE folie	---
5	Isover T-N	---
6	Železobeton	---
7	Isover Orsik	---
8	Sádrová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.215 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.220 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

#### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_p T$  : 2.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 2261.5

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 14.8 h

#### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.14 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.946**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

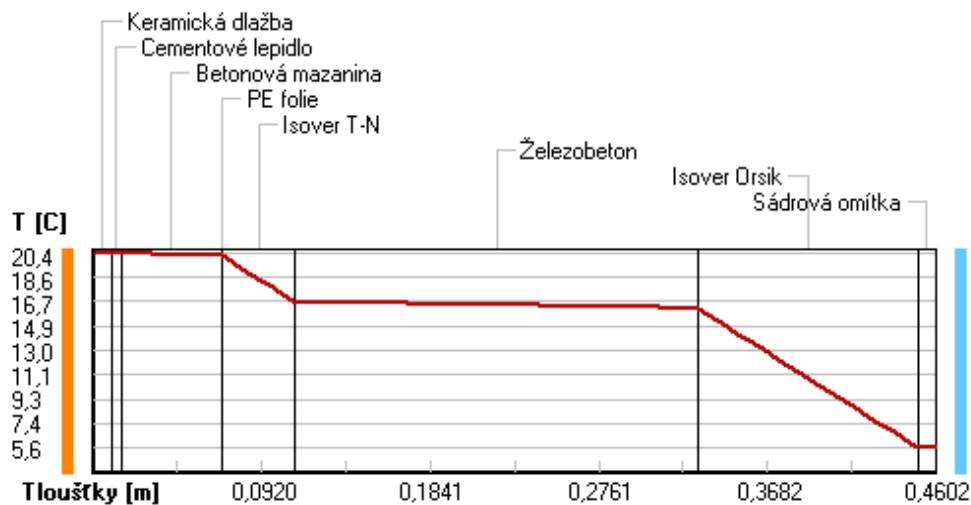
#### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

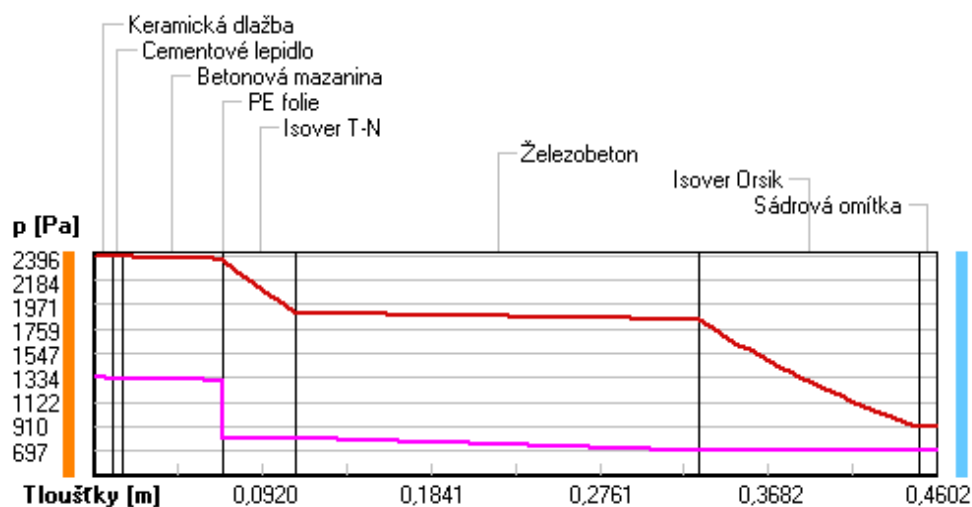
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.3	20.2	20.2	16.7	16.2	5.7	5.6
p [Pa]:	1367	1332	1331	1312	813	812	701	699	697
p,sat [Pa]:	2396	2391	2388	2366	2366	1898	1840	913	909

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

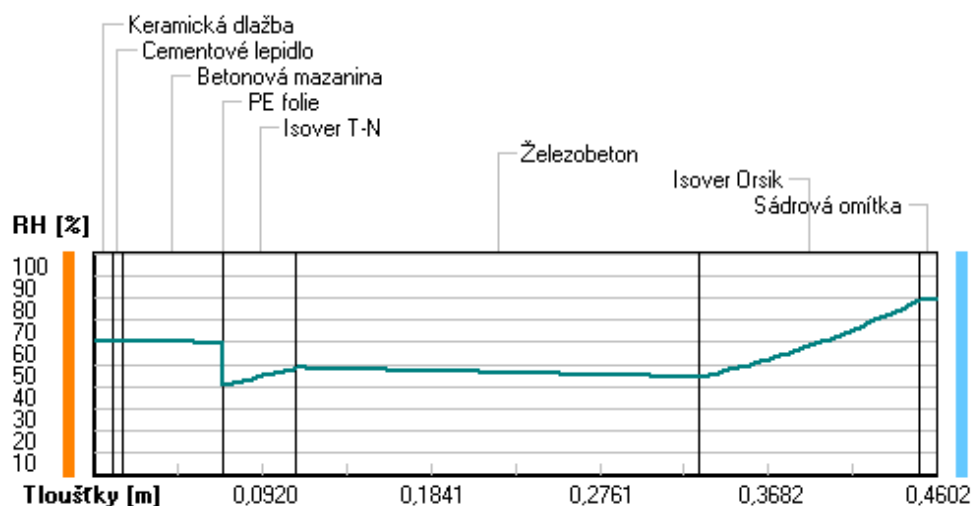
#### **Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.467E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha 1.NP – keramická dlažba

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru  $R_{Hi}$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Keramická dlažba	0,010	1,010	200,0
2	Cementové lepidlo	0,005	0,850	18,0
3	Betonová mazanina	0,055	1,300	20,0
4	PE folie	0,0002	0,350	144000,0
5	Isover T-N	0,040	0,040	1,0
6	Železobeton	0,220	1,580	29,0
7	Isover Orsík	0,120	0,040	1,0
8	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,435$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,946$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,220 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

### A.3. Střecha nad 3.NP

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha nad 3.NP**  
Zpracovatel : Renata Jandová  
Zakázka : Dům s pečovatelskou službou  
Datum : 25.02.2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednodílná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton	0,2200	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Glastek Al 40	0,0040	0,1700	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,0780°	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2200	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
7	Elastek 40 Com	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	20000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton	---
3	Glastek Al 40 Mineral	---
4	Isover EPS 100	---
5	Isover EPS 100	---
6	Glastek 30 Sticker Ultra	---
7	Elastek 40 Combi	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

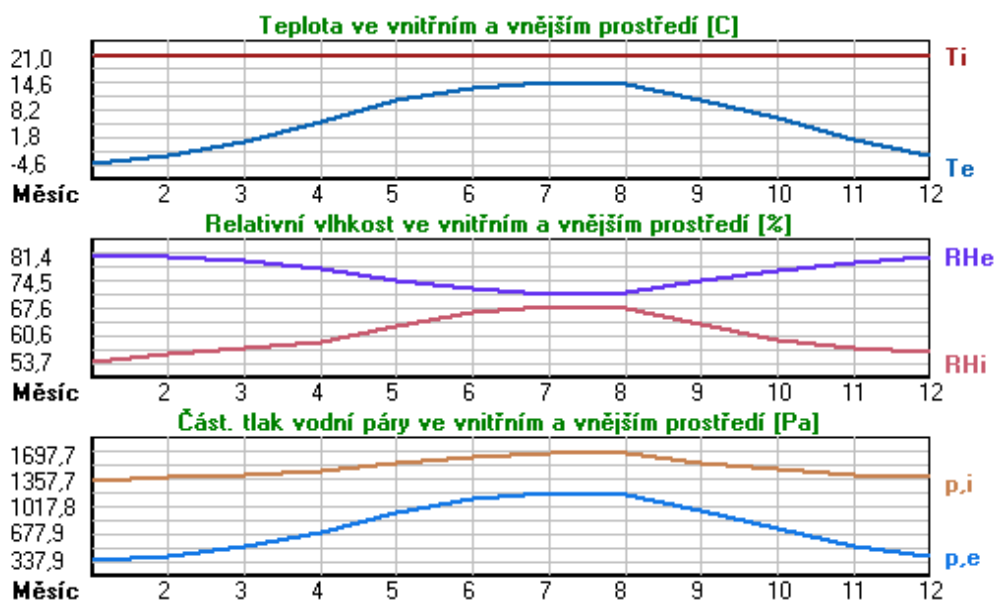
Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	53.7	1334.8	-4.6	81.4	337.9
2	28 672	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	21.0	57.4	1426.7	0.6	79.6	507.6
4	30 720	21.0	59.0	1466.5	5.2	77.7	687.0



5	31	744	21.0	63.1	1568.4	10.4	74.7	941.7
6	30	720	21.0	66.5	1652.9	13.4	72.4	1112.5
7	31	744	21.0	68.3	1697.7	14.8	71.1	1196.3
8	31	744	21.0	67.7	1682.7	14.3	71.6	1166.4
9	30	720	21.0	63.4	1575.9	10.7	74.5	958.1
10	31	744	21.0	59.6	1481.4	6.2	77.2	731.6
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	56.2	1396.9	-2.8	80.8	390.7

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_{e}$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 8.268 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.119 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 8.9E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 709.2

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{s^*}$  podle EN ISO 13786 : 11.7 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.95 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:	Vypočtené hodnoty
--------------	--	-------------------

	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14.7	0.753	11.3	0.619	20.3	0.971	56.2
2	15.3	0.762	11.9	0.619	20.3	0.971	58.5
3	15.7	0.740	12.3	0.572	20.4	0.971	59.5
4	16.1	0.692	12.7	0.474	20.5	0.971	60.7
5	17.2	0.641	13.7	0.313	20.7	0.971	64.3
6	18.0	0.609	14.5	0.148	20.8	0.971	67.4
7	18.5	0.589	14.9	0.022	20.8	0.971	69.1
8	18.3	0.599	14.8	0.075	20.8	0.971	68.5
9	17.3	0.638	13.8	0.300	20.7	0.971	64.6
10	16.3	0.682	12.8	0.449	20.6	0.971	61.2
11	15.7	0.738	12.3	0.567	20.4	0.971	59.6
12	15.4	0.764	11.9	0.620	20.3	0.971	58.7

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

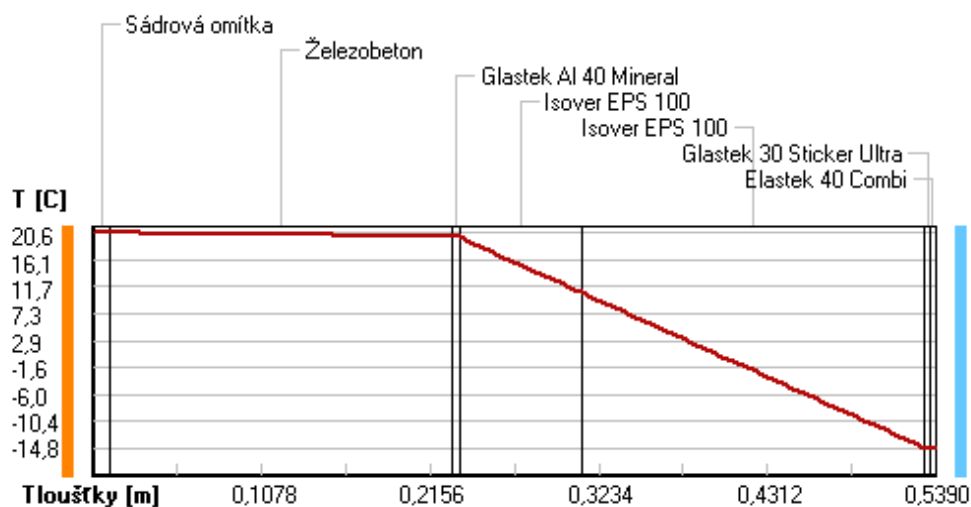
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

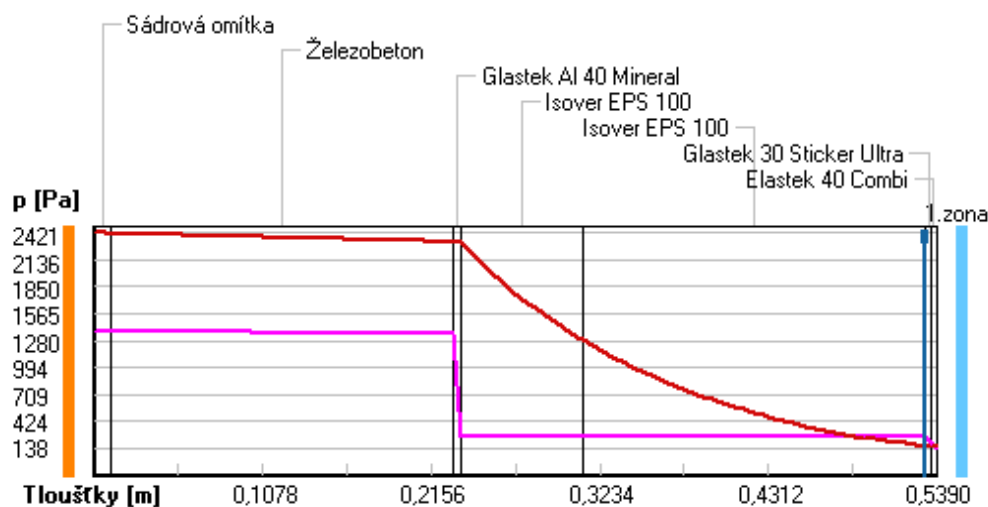
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.5	19.9	19.8	10.8	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1367	1362	272	269	261	197	138
p,sat [Pa]:	2421	2410	2323	2308	1292	170	169	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

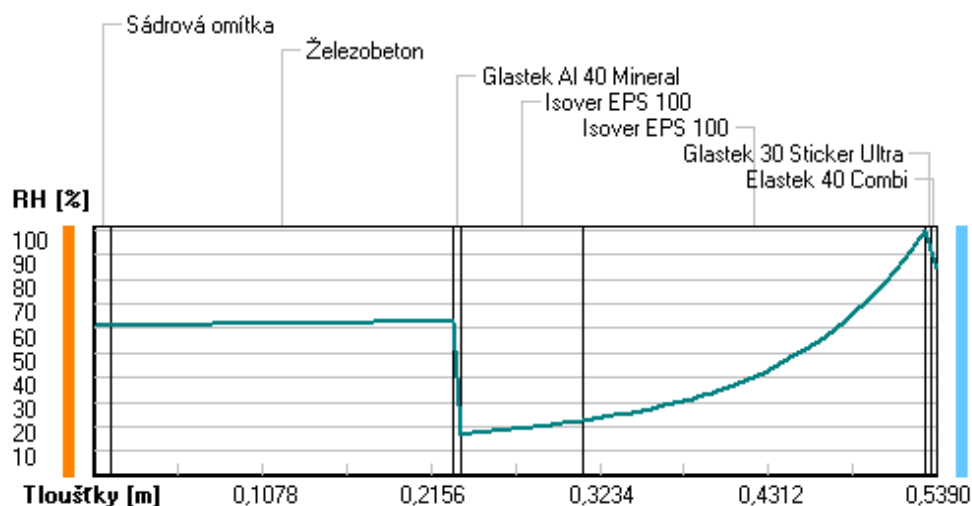
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5320	0.5320	1.221E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0002 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0111 kg/(m2.rok)**

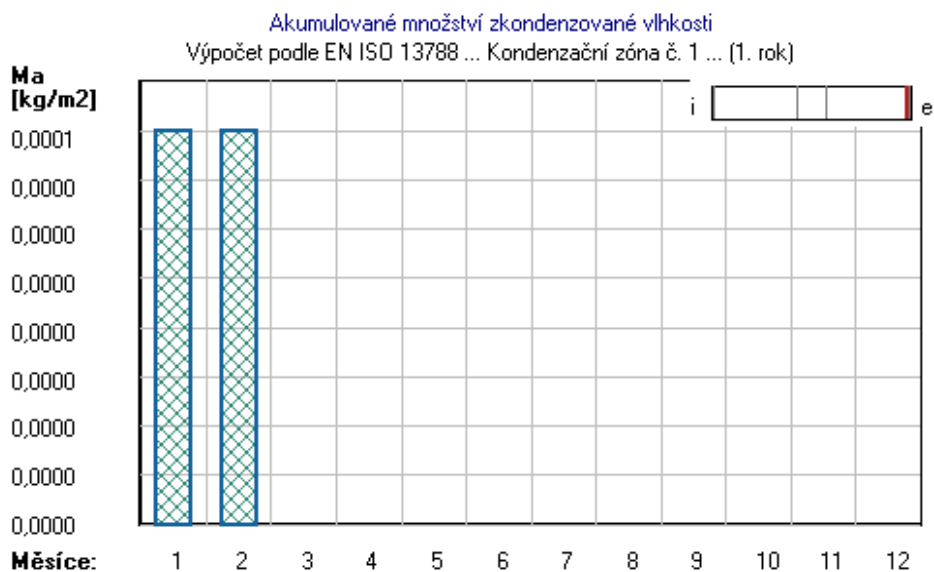
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.5320	0.5320	0.0003	0.0003	0.0001	0.0001
2	0.5320	0.5320	0.0003	0.0003	0.0000	0.0001
3	---	---	0.0003	0.0004	-0.0002	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $Mc,a$ : **0.0001 kg/m²**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $Mev,a$  je min.: **0.0001 kg/m²**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0001 kg/m²  
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $Mc,a < Mev,a$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	181	184	---	---	---
2	Železobeton	151	214	---	---	---
3	Glastek Al 40	151	214	---	---	---
4	Isover EPS 100	365	---	---	---	---
5	Isover EPS 100	---	---	153	61	151
6	Glastek 30 Sti	---	---	153	61	151
7	Elastek 40 Com	---	---	153	212	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

## **VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)**

**Název konstrukce:** Střecha nad 3.NP

### **Rekapitulace vstupních dat**

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Železobeton	0,220	1,580	29,0
3	Glastek Al 40 Mineral	0,004	0,170	370000,0
4	Isover EPS 100	0,078	0,037	50,0
5	Isover EPS 100	0,220	0,037	50,0
6	Glastek 30 Sticker Ultra	0,003	0,210	29000,0
7	Elastek 40 Combi	0,004	0,210	20000,0

### **I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,971$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### **II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,119 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### **III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Glastek 30 Sticker Ultra).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0002 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0111 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

#### A.4. Střecha nad 1.NP

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **Střecha nad 1.NP**  
Zpracovatel : Renata Jandová  
Zakázka : Dům s pečovatelskou službou  
Datum : 25.02.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednodílná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton	0,2200	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Glastek Al 40	0,0040	0,2100	1470,0	1300,0	370000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,1010°	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
6	Glastek 30 Sti	0,0030	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
7	Glastek 40 spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	29000,0	0.0000
8	Elastek 50 Gar	0,0050	0,2100	1470,0	1100,0	20000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton	---
3	Glastek Al 40 Mineral	---
4	Isover EPS 100	---
5	Isover EPS 100	---
6	Glastek 30 Sticker Plus	---
7	Glastek 40 special mineral	---
8	Elastek 50 Garden	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

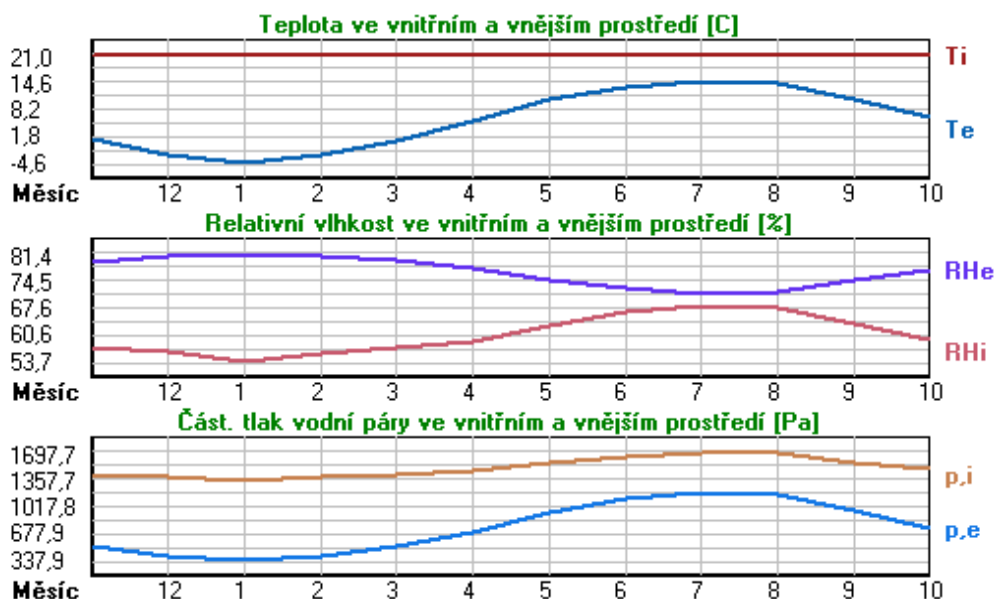
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	53.7	1334.8	-4.6	81.4	337.9
2	28 672	21.0	56.0	1391.9	-2.9	80.8	387.4

3	31	744	21.0	57.4	1426.7	0.6	79.6	507.6
4	30	720	21.0	59.0	1466.5	5.2	77.7	687.0
5	31	744	21.0	63.1	1568.4	10.4	74.7	941.7
6	30	720	21.0	66.5	1652.9	13.4	72.4	1112.5
7	31	744	21.0	68.3	1697.7	14.8	71.1	1196.3
8	31	744	21.0	67.7	1682.7	14.3	71.6	1166.4
9	30	720	21.0	63.4	1575.9	10.7	74.5	958.1
10	31	744	21.0	59.6	1481.4	6.2	77.2	731.6
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	0.9	79.5	518.1
12	31	744	21.0	56.2	1396.9	-2.8	80.8	390.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 °C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 8.368 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.118 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 9.6E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 724.3

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.0 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.96 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rs,i,p</sub> : 0.971

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.753	11.3	0.619	20.3	0.971	56.2
2	15.3	0.762	11.9	0.619	20.3	0.971	58.4
3	15.7	0.740	12.3	0.572	20.4	0.971	59.5
4	16.1	0.692	12.7	0.474	20.5	0.971	60.7
5	17.2	0.641	13.7	0.313	20.7	0.971	64.3
6	18.0	0.609	14.5	0.148	20.8	0.971	67.4
7	18.5	0.589	14.9	0.022	20.8	0.971	69.1
8	18.3	0.599	14.8	0.075	20.8	0.971	68.5
9	17.3	0.638	13.8	0.300	20.7	0.971	64.6
10	16.3	0.682	12.8	0.449	20.6	0.971	61.2
11	15.7	0.738	12.3	0.567	20.4	0.971	59.6
12	15.4	0.764	11.9	0.620	20.3	0.971	58.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

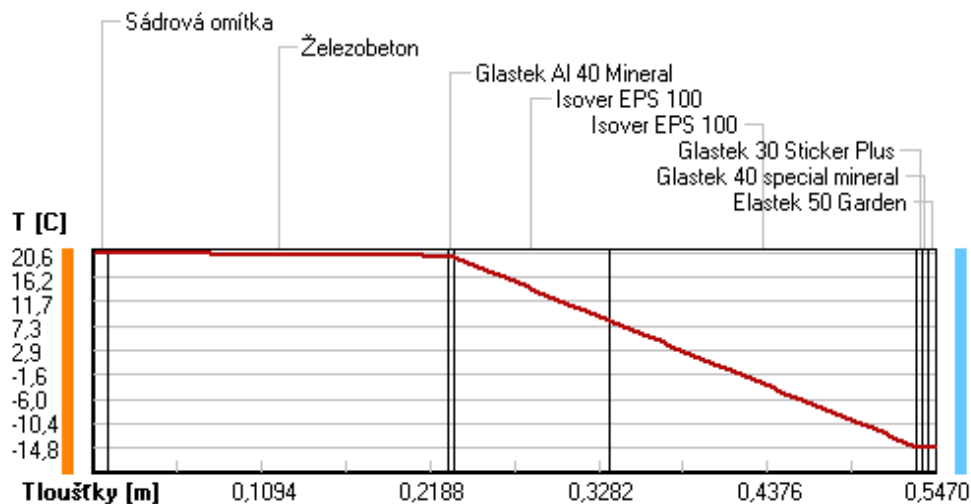
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
theta [C]:	20.6	20.5	19.9	19.8	8.3	-14.6	-14.6	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1367	1367	1363	355	352	345	285	206	138
p,sat [Pa]:	2422	2411	2324	2313	1093	171	170	169	167

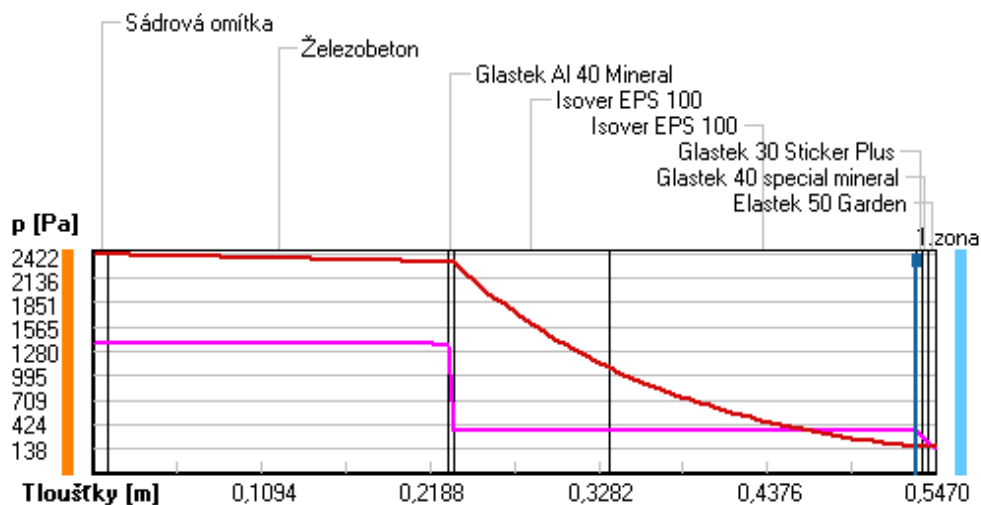
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

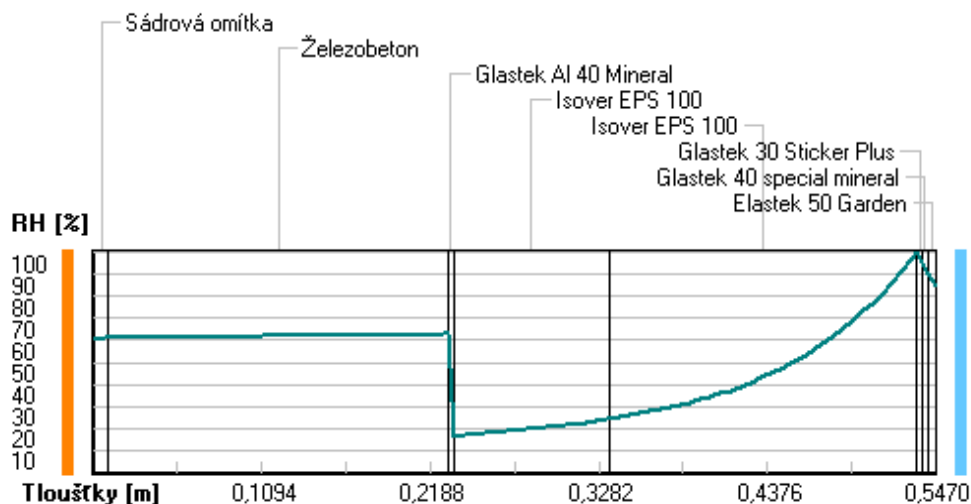




### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.5350	0.5350	1.377E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0004 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0062 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

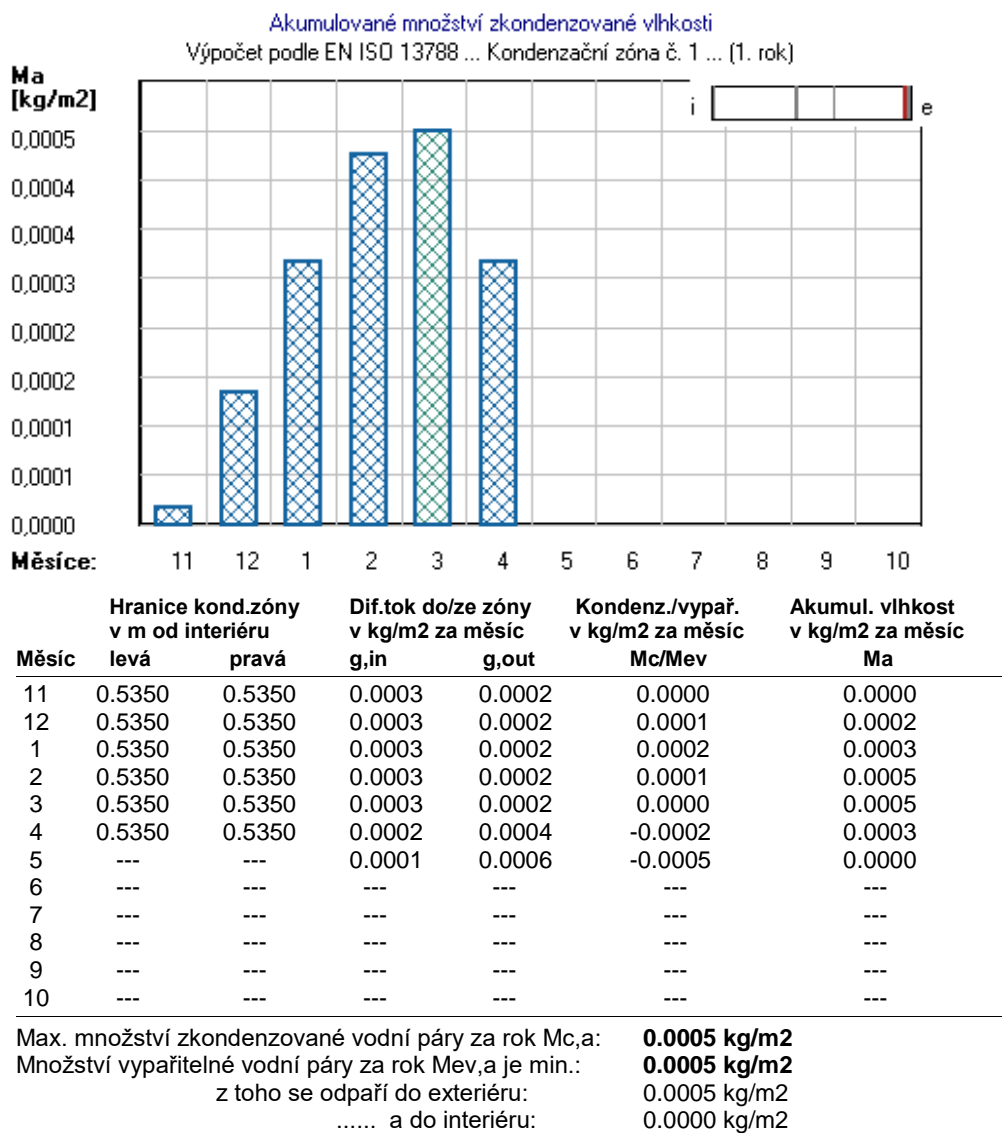
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**



**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $Mc,a < Mev,a$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	181	184	---	---	---
2	Železobeton	151	214	---	---	---
3	Glastek Al 40	151	214	---	---	---
4	Isover EPS 100	365	---	---	---	---
5	Isover EPS 100	---	---	92	92	181
6	Glastek 30 Sti	---	---	92	92	181
7	Glastek 40 spe	---	---	122	62	181
8	Elastek 50 Gar	---	---	153	212	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Střecha nad 1.NP

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Železobeton	0,220	1,580	29,0
3	Glastek Al 40 Mineral	0,004	0,210	370000,0
4	Isover EPS 100	0,101	0,037	50,0
5	Isover EPS 100	0,200	0,037	50,0
6	Glastek 30 Sticker Plus	0,003	0,210	29000,0
7	Glastek 40 special mineral	0,004	0,210	29000,0
8	Elastek 50 Garden	0,005	0,210	20000,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,971$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,118 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,108 kg/m<sup>2</sup>.rok (materiál: Glastek 30 Sticker Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0004 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0062 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

## A.5. Obvodová stěna – zdivo

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna - zdivo**

Zpracovatel : Renata Jandová

Zakázka : Dům s pečovatelskou službou

Datum : 25.02.2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0.0000
3	Weber.therm kl	0,0060	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,2000	0,0320	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Weber.therm kl	0,0060	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
6	Weber.pas sili	0,0030	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Porotherm 30 Profi	---
3	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover EPS GreyWall Plus	---
5	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---
6	Weber.pas silikát - silikátová omítka	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

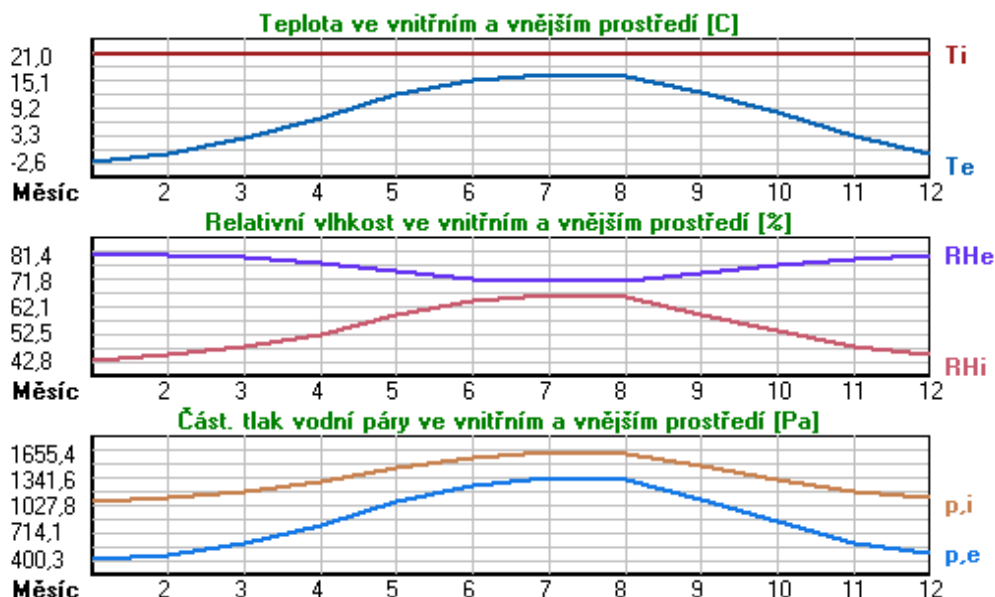
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	42.8	1063.8	-2.6	81.4	400.3
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	21.0	48.0	1193.1	2.6	79.6	586.0
4	30 720	21.0	52.1	1295.0	7.2	77.7	788.8
5	31 744	21.0	59.0	1466.5	12.4	74.7	1075.1

6	30	720	21.0	64.0	1590.8	15.4	72.4	1266.1
7	31	744	21.0	66.6	1655.4	16.8	71.1	1359.6
8	31	744	21.0	65.7	1633.0	16.3	71.6	1326.3
9	30	720	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
10	31	744	21.0	53.2	1322.3	8.2	77.2	839.1
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.3	1126.0	-0.8	80.8	461.7

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.818 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.143 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 5.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1907.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.6 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.73 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.965

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f <sub>Rsi,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.2	0.585	7.9	0.444	20.2	0.965	45.0
2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.2	0.965	47.3

3	12.9	0.562	9.6	0.379	20.4	0.965	50.0
4	14.2	0.507	10.8	0.261	20.5	0.965	53.7
5	16.1	0.434	12.7	0.033	20.7	0.965	60.1
6	17.4	0.360	13.9	-----	20.8	0.965	64.8
7	18.0	0.297	14.5	-----	20.9	0.965	67.2
8	17.8	0.326	14.3	-----	20.8	0.965	66.4
9	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.965	60.6
10	14.5	0.494	11.1	0.228	20.5	0.965	54.7
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.4	0.965	50.1
12	12.1	0.590	8.7	0.437	20.2	0.965	47.5

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

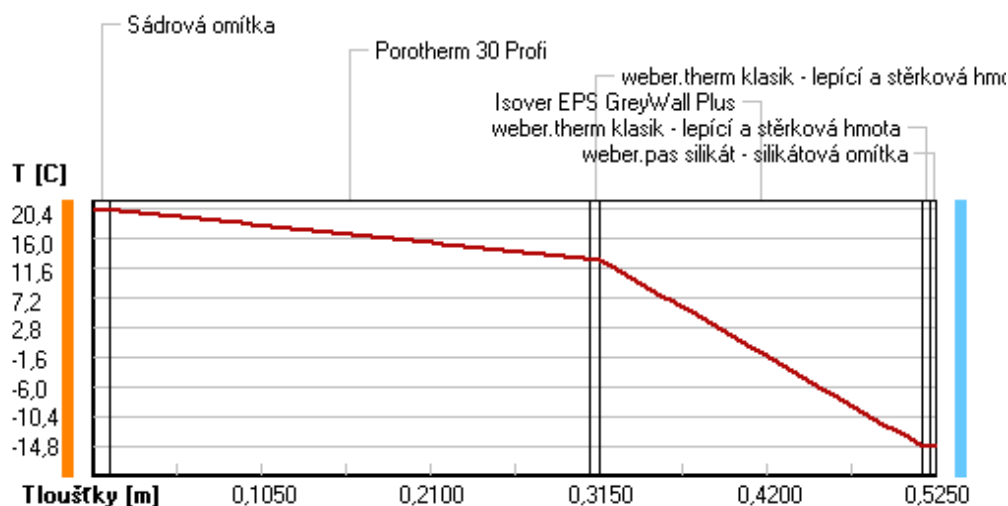
### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

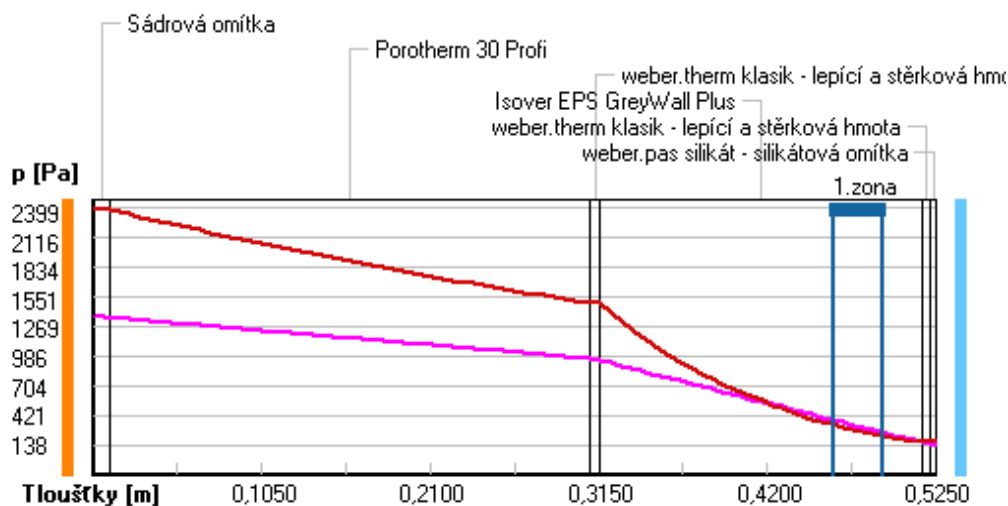
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.4	20.3	13.0	12.9	-14.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1354	963	948	166	150	138
p,sat [Pa]:	2399	2387	1493	1490	168	168	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

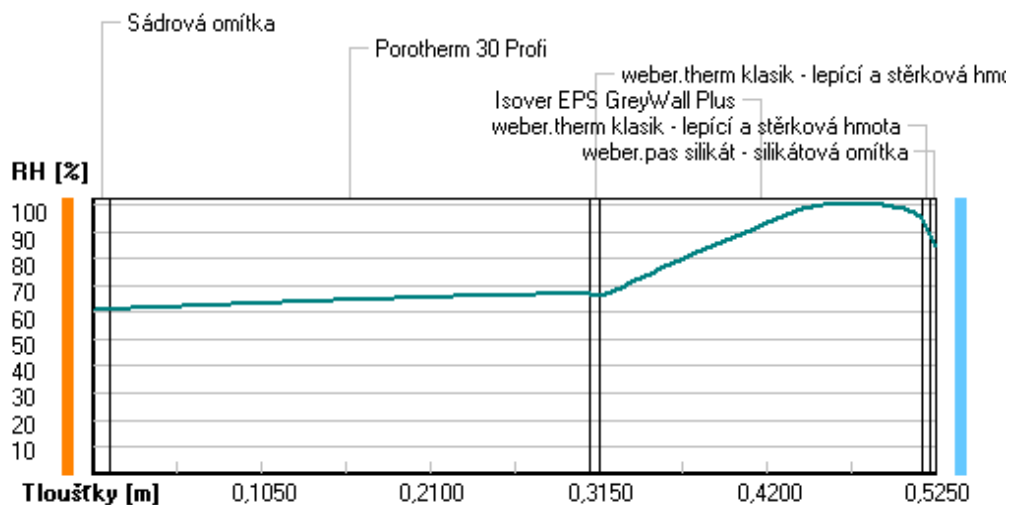
### Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



### Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4609	0.4924	8.085E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0046 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.8255 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	273	92	---	---	---
2	Porothem 30 P	212	153	---	---	---
3	Weber.therm kl	212	153	---	---	---
4	Isover EPS Gre	---	---	214	151	---
5	Weber.therm kl	---	---	214	151	---
6	Weber.pas sili	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Obvodová stěna - zdivo

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Porotherm 30 Profi	0,300	0,180	10,0
3	Weber.therm klasik - lepicí a	0,006	0,800	20,0
4	Isover EPS GreyWall Plus	0,200	0,032	30,0
5	Weber.therm klasik - lepicí a	0,006	0,800	20,0
6	Weber.pas silikát - silikátová	0,003	0,800	30,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,965$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,143 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,192 kg/m<sup>2</sup>.rok  
(materiál: Isover EPS GreyWall Plus).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0046 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,8255 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



## A.6. Obvodová stěna – železobeton

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2017

Název úlohy : **Obvodová stěna - železobeton**

Zpracovatel : Renata Jandová

Zakázka : Dům s pečovatelskou službou

Datum : 25.02.2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0100	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.0000
2	Železobeton	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Weber.therm kl	0,0060	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,2000	0,0320	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Weber.therm kl	0,0060	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
6	Weber.pas sili	0,0030	0,8000	920,0	1800,0	30,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Železobeton	---
3	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover EPS GreyWall Plus	---
5	Weber.therm klasik - lepicí a stěrková hmota	---
6	Weber.pas silikát - silikátová omítka	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

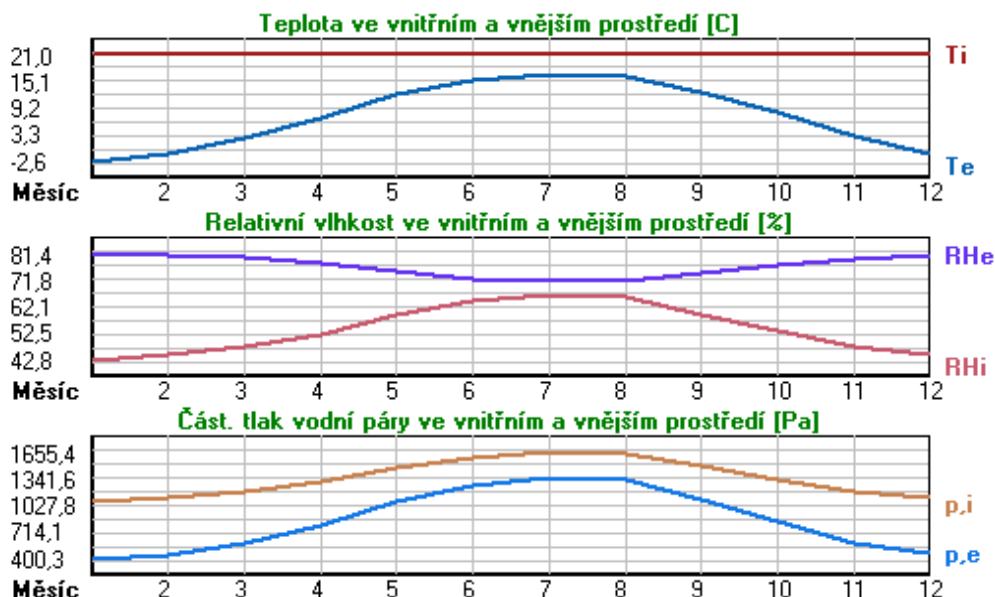
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	42.8	1063.8	-2.6	81.4	400.3
2	28 672	21.0	45.1	1121.0	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	21.0	48.0	1193.1	2.6	79.6	586.0
4	30 720	21.0	52.1	1295.0	7.2	77.7	788.8
5	31 744	21.0	59.0	1466.5	12.4	74.7	1075.1

6	30	720	21.0	64.0	1590.8	15.4	72.4	1266.1
7	31	744	21.0	66.6	1655.4	16.8	71.1	1359.6
8	31	744	21.0	65.7	1633.0	16.3	71.6	1326.3
9	30	720	21.0	59.5	1478.9	12.7	74.5	1093.5
10	31	744	21.0	53.2	1322.3	8.2	77.2	839.1
11	30	720	21.0	48.2	1198.1	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	45.3	1126.0	-0.8	80.8	461.7

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 5.695 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : 0.171 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 8.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 816.3

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  podle EN ISO 13786 : 12.4 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.50 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.958

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně  $R_{si}=0,25$  m<sup>2</sup>K/W.

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$R_{Hsi}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$			
1	11.2	0.585	7.9	0.444	20.0	0.958	45.5

2	12.0	0.589	8.7	0.436	20.1	0.958	47.7
3	12.9	0.562	9.6	0.379	20.2	0.958	50.3
4	14.2	0.507	10.8	0.261	20.4	0.958	54.0
5	16.1	0.434	12.7	0.033	20.6	0.958	60.3
6	17.4	0.360	13.9	-----	20.8	0.958	64.9
7	18.0	0.297	14.5	-----	20.8	0.958	67.3
8	17.8	0.326	14.3	-----	20.8	0.958	66.5
9	16.3	0.430	12.8	0.014	20.7	0.958	60.8
10	14.5	0.494	11.1	0.228	20.5	0.958	55.0
11	13.0	0.558	9.6	0.372	20.2	0.958	50.5
12	12.1	0.590	8.7	0.437	20.1	0.958	47.9

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

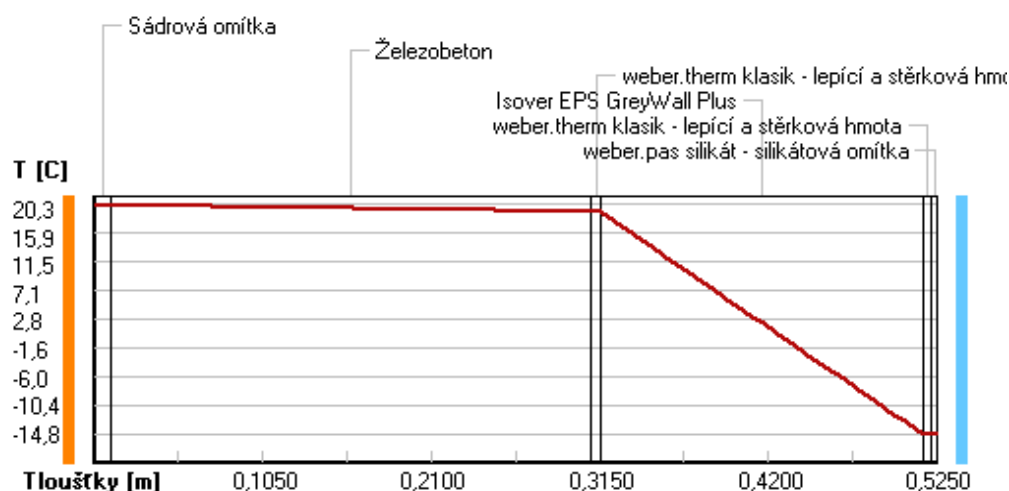
### **Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:** (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

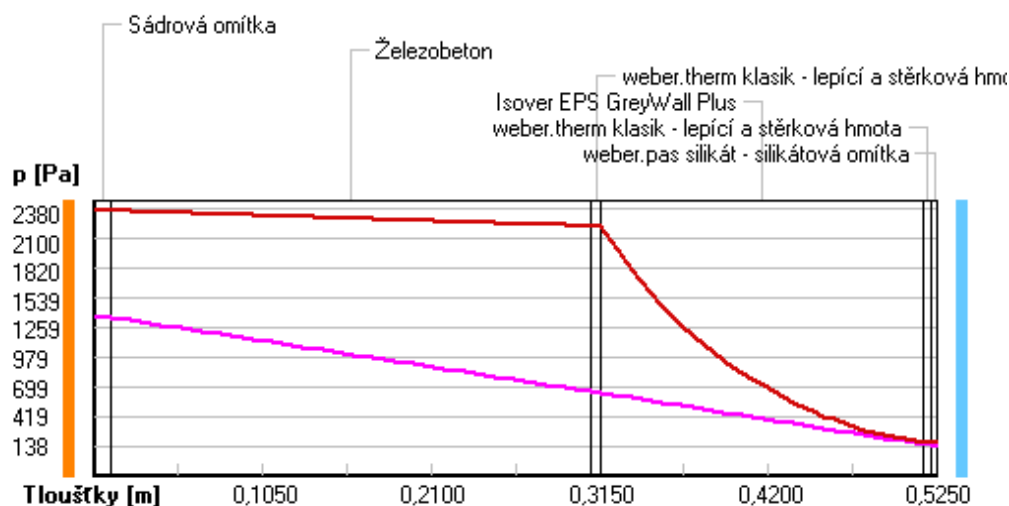
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.3	20.2	19.2	19.1	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1359	652	643	155	146	138
p,sat [Pa]:	2380	2366	2220	2214	169	168	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

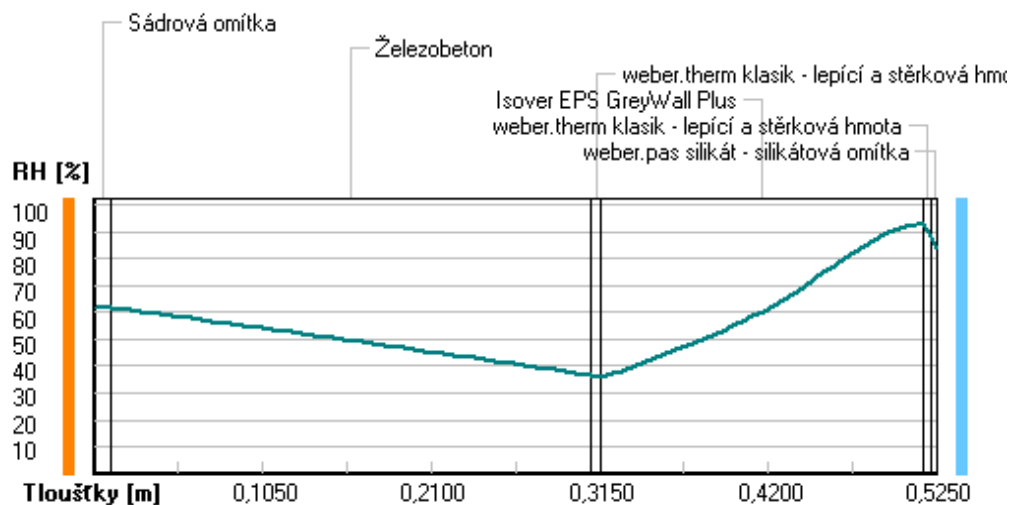
### **Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách**



### **Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách**



### Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 1.624E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

### Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	243	122	---	---	---
2	Železobeton	243	122	---	---	---
3	Weber.therm kl	334	31	---	---	---
4	Isover EPS Gre	---	---	275	90	---
5	Weber.therm kl	---	---	275	90	---
6	Weber.pas sili	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

**Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplo 2017, (c) 2016 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Obvodová stěna - železobeton

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
 Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
 Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
 Teplota na vnější straně  $T_e$ : -15,0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Sádrová omítka	0,010	0,570	10,0
2	Železobeton	0,300	1,580	29,0
3	Weber.therm klasik - lepicí a	0,006	0,800	20,0
4	Isover EPS GreyWall Plus	0,200	0,032	30,0
5	Weber.therm klasik - lepicí a	0,006	0,800	20,0
6	Weber.pas silikát - silikátová	0,003	0,800	30,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,171 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

## Příloha B

### B.1. Varianta 1 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění + solární kolektory

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

### Energie 2017

Název úlohy: **Varianta 1 - tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění + solární kolektory**

Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

#### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Typ zóny pro určení Uem,N: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům

Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie
Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Akumulární nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (max. příkon)
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>	
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0
<b>Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně</b>	
<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
<u>Název zdroje tepla č. 2:</u>	
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W

Příkon regulace: 0,0 W

### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Objem solárního zásobníku: 0,0 l  
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)  
Délka rozvodů solární soustavy: 0,0 m  
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 0,0 Wh/(m.d)

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 3330,8 m3  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Objem.tok přiváděného vzduchu: 400,0 m3/h  
Objem.tok odváděného vzduchu: 400,0 m3/h  
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,8 1/h  
Součinitel větrné expozice e: 0,07  
Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová stěna - zdivo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
Uw,s							
J - Dveře vstup	---	---	---	---	---	---	90,0°
S - Dveře vstup	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
0,740							
V - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
Z - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 3	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 2	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							



J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
V - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
V - Okno 2 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
Z - Okno 1 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
J Okno 1 0,740	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
J - Okno 2 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
S - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
S - Okno 2 0,740	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
S - Okno 3 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
S - Okno 4 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

#### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

##### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K  
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 °C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 98,718 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 10,576 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Markýza			Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
	Orientace	Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	

S - Dveře vstup 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Dveře balkónové 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805
J - Dveře 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 1 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 2 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Okno 1 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J Okno 1 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 2 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:

F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
<b>Orientace</b>						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)

Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4

J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J Okno 1	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denodopřů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,396	0,396	---	---	---	---	---
2	2,066	2,066	---	---	---	---	---
3	3,188	3,188	---	---	---	---	---
4	6,215	6,215	---	---	---	---	---
5	6,649	6,649	---	---	---	---	---
6	6,811	6,811	---	---	---	---	---
7	7,086	7,086	---	---	---	---	---
8	6,978	6,978	---	---	---	---	---
9	5,288	5,288	---	---	---	---	---
10	2,454	2,454	---	---	---	---	---
11	0,677	0,677	---	---	---	---	---
12	0,628	0,628	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními systémy před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	24,136	2,743	---	---	26,879	---	7,138	---
2	17,597	2,000	---	---	19,596	---	6,890	---
3	10,074	1,145	---	---	11,219	---	7,138	---
4	1,979	0,224	---	---	2,203	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	3,913	0,444	---	---	4,357	---	7,138	---
11	14,751	1,676	---	---	16,427	---	7,056	---
12	21,617	2,456	---	---	24,073	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	27,054	---	---	0,818	7,181	2,756	0,068	---
37,878								
2	19,724	---	---	0,739	6,921	2,047	0,061	---
29,493								
3	11,292	---	---	0,818	7,164	1,885	0,068	---
21,227								

4	2,217	---	---	0,792	7,061	1,491	0,035	---	
11,597									
5	---	---	---	0,818	7,141	1,269	---	---	9,229
6	---	---	---	0,792	7,057	1,140	---	---	8,990
7	---	---	---	0,818	7,139	1,178	---	---	9,135
8	---	---	---	0,818	7,139	1,269	---	---	9,227
9	---	---	---	0,792	7,067	1,526	---	---	9,385
10	4,385	---	---	0,818	7,168	1,867	0,052	---	
14,292									
11	16,534	---	---	0,792	7,096	2,176	0,066	---	
26,664									
12	24,230	---	---	0,818	7,180	2,719	0,068	---	
35,016									

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 222,133 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdívo:	824,3	117,881	19,98 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
	Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
	Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
	Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
	Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %
	J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	1,44 %
	J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
	J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,48 %
	J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
	V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
	J Okno 1:	6,0	4,620	0,78 %
	J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
	S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
	S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
	S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %

Z - Okno 1:

12,4

10,148

1,72 %

**Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	590,048 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu $T_e = -15$ C):	<b>20,65 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20:

0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:** **0,23 W/m<sup>2</sup>K**

**Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztahná podlah. plocha budovy:	1371,6 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	5,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:** **16 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci**

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ] - ht ----- cl -	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ] k dispozici	využito	Q,CHP,el[GJ] k dispozici	využito	Q,r [GJ]
1	0,396	---	75,755	---	---	---	---	---
2	2,066	---	58,986	---	---	---	---	---
3	3,188	---	42,455	---	---	---	---	---
4	6,215	---	23,194	---	---	---	---	---
5	6,649	---	18,458	---	---	---	---	---
6	6,811	---	17,979	---	---	---	---	---
7	7,086	---	18,271	---	---	---	---	---
8	6,978	---	18,454	---	---	---	---	---
9	5,288	---	18,771	---	---	---	---	---
10	2,454	---	28,583	---	---	---	---	---
11	0,677	---	53,328	---	---	---	---	---
12	0,628	---	70,031	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	
Q,fuel[GJ]									
1	27,054	---	---	0,818	7,181	2,756	0,068	---	
37,878									
2	19,724	---	---	0,739	6,921	2,047	0,061	---	
29,493									
3	11,292	---	---	0,818	7,164	1,885	0,068	---	
21,227									
4	2,217	---	---	0,792	7,061	1,491	0,035	---	
11,597									
5	---	---	---	0,818	7,141	1,269	---	---	9,229
6	---	---	---	0,792	7,057	1,140	---	---	8,990
7	---	---	---	0,818	7,139	1,178	---	---	9,135
8	---	---	---	0,818	7,139	1,269	---	---	9,227
9	---	---	---	0,792	7,067	1,526	---	---	9,385

10	4,385	---	---	0,818	7,168	1,867	0,052	---
14,292								
11	16,534	---	---	0,792	7,096	2,176	0,066	---
26,664								
12	24,230	---	---	0,818	7,180	2,719	0,068	---
35,016								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	105,437 GJ	29,288 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>105,856 GJ</b>	<b>29,405 MWh</b>	<b>21 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	9,636 GJ	2,677 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>9,636 GJ</b>	<b>2,677 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	85,315 GJ	23,699 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>85,315 GJ</b>	<b>23,699 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>222,133 GJ</b>	<b>61,704 MWh</b>	<b>45 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	48,434 GJ	13,454 MWh	10 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>48,434 GJ</b>	<b>13,454 MWh</b>	<b>10 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>61,704 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	14,8 kWh/(m3.a)

#### Měrná dodaná energie budovy EP,A:

**45 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	9,7	29,1	31,0	9,8	4,9	14,7	15,7	5,0
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	19,6	---	19,6	---	18,8	---	18,8	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,3</b>	<b>29,1</b>	<b>50,6</b>	<b>9,8</b>	<b>23,7</b>	<b>14,7</b>	<b>34,5</b>	<b>5,0</b>

Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,7	8,0	8,6	2,7	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>2,7</b>	<b>8,0</b>	<b>8,6</b>	<b>2,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	23,308	69,924	74,586	23,588
Slunce a jiná energie prostředí	38,395	---	38,395	---
<b>SOUČET</b>	<b>61,704</b>	<b>69,924</b>	<b>112,981</b>	<b>23,588</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	23,588 t	
Celková primární energie za rok:	112,981 MWh	406,733 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>69,924 MWh</b>	<b>251,728 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,7 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	27,1 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	16,8 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	17 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>82 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>51 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software



## B.2. Varianta 2 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: **Varianta 2 - tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění**  
Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Obsazenost zóny: 31,0 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
Objem z vnějších rozměrů: 4163,5 m<sup>3</sup>

Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 87,0 %
Akumulární nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (max. příkon)
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>	
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0
<b>Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně</b>	
<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	
Název zdroje tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
<u>Název zdroje tepla č. 2:</u>	
Název zdroje tepla č. 2:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
<b>Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :</b>	
Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %

Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<u>Měrný tepelný tok větráním Hv:</u>	<u>94,553 W/K</u>

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna - zdivo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselný koeficient teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup	---	---	---	---	---	---	90,0°
S - Dveře vstup	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
0,740							
V - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
Z - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 3	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 2	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 1	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
V - Okno 1	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
0,740							
V - Okno 2	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
Z - Okno 1	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
J Okno 1	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
0,740							
J - Okno 2	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 1	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 2	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 3	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							

S - Okno 4 1,285 0,50 0,965 0,80 7,080 0,060 90,0°  
0,740

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

## Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 98,718 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 10,576 W/K

## Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805	
J - Dveře 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 1 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	

V - Okno 2 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Okno 1 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J Okno 1 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 2 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
Orientace						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12

Zisk (vytápění): 13004,1 13335,8 9706,5 7975,6 4378,6 2776,6

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J Okno 1	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	24,136	2,743	---	---	26,879	---	7,138	---
2	17,597	2,000	---	---	19,596	---	6,890	---
3	10,074	1,145	---	---	11,219	---	7,138	---
4	1,979	0,224	---	---	2,203	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	3,913	0,444	---	---	4,357	---	7,138	---
11	14,751	1,676	---	---	16,427	---	7,056	---
12	21,617	2,456	---	---	24,073	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	27,054	---	---	0,818	7,184	2,756	0,068	---
2	19,724	---	---	0,739	6,934	2,047	0,061	---
3	11,292	---	---	0,818	7,184	1,885	0,068	---
4	2,217	---	---	0,792	7,101	1,491	0,035	---
5	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	9,271
6	---	---	---	0,792	7,101	1,140	---	9,033
7	---	---	---	0,818	7,184	1,178	---	9,181
8	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	9,271
9	---	---	---	0,792	7,101	1,526	---	9,419
10	4,385	---	---	0,818	7,184	1,867	0,052	---
11	16,534	---	---	0,792	7,101	2,176	0,066	---
12	24,230	---	---	0,818	7,184	2,719	0,068	---

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 222,442 GJ**

### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %



Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:			
Obvodová stěna - zdivo:	824,3	117,881	19,98 %
Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %
J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	1,44 %
J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,48 %
J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
J Okno 1:	6,0	4,620	0,78 %
J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %

#### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	590,048 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	<b>20,65 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,4 kWh/(m3.a)

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0,44 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,23 W/m2K**

#### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	5,4 kWh/(m3.a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 16 kWh/(m2.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>f,K</sub> [GJ]
1	27,054	---	---	0,818	7,184	2,756	0,068	---
37,880								
2	19,724	---	---	0,739	6,934	2,047	0,061	---
29,506								
3	11,292	---	---	0,818	7,184	1,885	0,068	---
21,248								



4	2,217	---	---	0,792	7,101	1,491	0,035	---
11,637								
5	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	9,271
6	---	---	---	0,792	7,101	1,140	---	9,033
7	---	---	---	0,818	7,184	1,178	---	9,181
8	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	9,271
9	---	---	---	0,792	7,101	1,526	---	9,419
10	4,385	---	---	0,818	7,184	1,867	0,052	---
14,307								
11	16,534	---	---	0,792	7,101	2,176	0,066	---
26,668								
12	24,230	---	---	0,818	7,184	2,719	0,068	---
35,020								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	105,437 GJ	29,288 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>105,856 GJ</b>	<b>29,405 MWh</b>	<b>21 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	9,636 GJ	2,677 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>9,636 GJ</b>	<b>2,677 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	85,625 GJ	23,785 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>85,625 GJ</b>	<b>23,785 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>222,442 GJ</b>	<b>61,789 MWh</b>	<b>45 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>61,789 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	14,8 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>45 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	9,7	29,1	31,0	9,8	11,4	34,1	36,4	11,5
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	19,6	---	19,6	---	12,4	---	12,4	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,3</b>	<b>29,1</b>	<b>50,6</b>	<b>9,8</b>	<b>23,8</b>	<b>34,1</b>	<b>48,8</b>	<b>11,5</b>
Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>
Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,7	8,0	8,6	2,7	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---

<b>SOUČET</b>				2,7	8,0	8,6	2,7	---	---	---	---
<b>Energo- nositel</b>	<b>Faktoy transformace</b>			<b>Úprava RH</b>				<b>Výroba a export elektřiny</b>			
	<b>f,pN</b>	<b>f,pC</b>	<b>f,CO2</b>	----- MWh/a -----	t/a			----- MWh/a -----			
				<b>Q,f</b>	<b>Q,pN</b>	<b>Q,pC</b>	<b>CO2</b>	<b>Q,f</b>	<b>Q,el</b>	<b>Q,pN</b>	<b>Q,pC</b>
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---
Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.											

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
elektřina ze sítě	29,784	89,353	95,310	30,142
Slunce a jiná energie prostředí	32,005	---	32,005	---
<b>SOUČET</b>	<b>61,789</b>	<b>89,353</b>	<b>127,315</b>	<b>30,142</b>
Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.				

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	30,142 t	
Celková primární energie za rok:	127,315 MWh	458,335 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>89,353 MWh</b>	<b>321,672 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	7,2 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	30,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	21,5 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	22 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>93 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>65 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

### B.3. Varianta 3 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + solární kolektory

## VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

**Energie 2017**

Název úlohy: **Varianta 3 – tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + solární kolektory**

Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

#### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 100,0 %)
Priváděný vzduch:	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. 40,0 C (recirkulace: 100,0 %*)
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	92,0 % / 85,0 %
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 85,0 %
Objem akumulční nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 85,0 %
Akumulační nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (max. příkon)
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>	
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0
<b>Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně</b>	
Název zdroje tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
Název zdroje tepla č. 2:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m

Měrná tep. ztráta rozvodů TV: 109,6 Wh/(m.d)  
Příkon čerpadel distribuce TV: 0,0 W  
Příkon regulace: 0,0 W

#### Solární systémy v zóně

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Objem solárního zásobníku: 0,0 l  
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku: 0,0 Wh/(l.d)  
Délka rozvodů solární soustavy: 0,0 m  
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 0,0 Wh/(m.d)

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně: 3330,8 m3  
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %  
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)  
Objem.tok přiváděného vzduchu: 400,0 m3/h  
Objem.tok odváděného vzduchu: 400,0 m3/h  
Násobnost výměny při dP=50Pa: 0,8 1/h  
Součinitel větrné expozice e: 0,07  
Součinitel větrné expozice f: 15,0  
Účinnost zpětného získávání tepla: 75,0 %  
Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová stěna - zdivo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla  
a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 C.

Díčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
Uw,s							
J - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
S - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
V - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
Z - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 3 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 2 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°

J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
V - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
V - Okno 2 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
Z - Okno 1 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
J - Okno 1 0,740	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
J - Okno 2 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
S - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
S - Okno 2 0,740	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
S - Okno 3 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
S - Okno 4 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°

Vysvětlivky:

Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

#### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K

Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K

Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K

Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).

Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 98,718 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 10,576 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	

S - Dveře vstup 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Dveře balkónové 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805
J - Dveře 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 1 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 2 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Okno 1 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 1 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 2 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky:

F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
<b>Orientace</b>						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)

Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční čítel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční čítel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční čítel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční čítel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční čítel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4



J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J - Okno 1	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denodopů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,396	0,396	---	---	---	---	---
2	2,066	2,066	---	---	---	---	---
3	3,188	3,188	---	---	---	---	---
4	6,215	6,215	---	---	---	---	---
5	6,649	6,649	---	---	---	---	---
6	6,811	6,811	---	---	---	---	---
7	7,086	7,086	---	---	---	---	---
8	6,978	6,978	---	---	---	---	---
9	5,288	5,288	---	---	---	---	---
10	2,454	2,454	---	---	---	---	---
11	0,677	0,677	---	---	---	---	---
12	0,628	0,628	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními systémy před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulačním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	24,173	2,686	---	---	26,859	---	7,138	---
2	17,624	1,958	---	---	19,582	---	6,890	---
3	10,089	1,121	---	---	11,211	---	7,138	---
4	1,981	0,220	---	---	2,202	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	3,918	0,435	---	---	4,354	---	7,138	---
11	14,774	1,642	---	---	16,415	---	7,056	---
12	21,649	2,405	---	---	24,055	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	27,030	---	---	2,384	7,181	2,756	0,068	---
39,420								
2	19,707	---	---	1,734	6,921	2,047	0,061	---
30,471								
3	11,282	---	---	0,982	7,164	1,885	0,068	---
21,381								

4	2,216	---	---	0,792	7,061	1,491	0,035	---	
11,595									
5	---	---	---	0,818	7,141	1,269	---	---	9,229
6	---	---	---	0,792	7,057	1,140	---	---	8,990
7	---	---	---	0,818	7,139	1,178	---	---	9,135
8	---	---	---	0,818	7,139	1,269	---	---	9,227
9	---	---	---	0,792	7,067	1,526	---	---	9,385
10	4,382	---	---	0,818	7,168	1,867	0,052	---	
14,288									
11	16,520	---	---	1,449	7,096	2,176	0,066	---	
27,307									
12	24,208	---	---	2,133	7,180	2,719	0,068	---	
36,309									

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 226,737 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdívo:	824,3	117,881	19,98 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
	Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
	Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
	Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
	J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	1,44 %
	J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
	J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,48 %
	J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
	V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
	J - Okno 1:	6,0	4,620	0,78 %
	J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
	S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
	S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
	S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
	Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %

Střecha nad 1.NP:

97,2

11,470

1,94 %

**Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	590,048 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu $T_e = -15$ C):	<b>20,65 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

**Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	5,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</b>	<b>16 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci**

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ] - ht ----- cl -	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ] k dispozici	Q,CHP,el[GJ] využito	Q,r [GJ]
1	0,396	---	78,839	---	---	---
2	2,066	---	60,941	---	---	---
3	3,188	---	42,763	---	---	---
4	6,215	---	23,191	---	---	---
5	6,649	---	18,458	---	---	---
6	6,811	---	17,979	---	---	---
7	7,086	---	18,271	---	---	---
8	6,978	---	18,454	---	---	---
9	5,288	---	18,771	---	---	---
10	2,454	---	28,576	---	---	---
11	0,677	---	54,614	---	---	---
12	0,628	---	72,618	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	27,030	---	---	2,384	7,181	2,756	0,068	---
39,420								
2	19,707	---	---	1,734	6,921	2,047	0,061	---
30,471								
3	11,282	---	---	0,982	7,164	1,885	0,068	---
21,381								
4	2,216	---	---	0,792	7,061	1,491	0,035	---
11,595								
5	---	---	---	0,818	7,141	1,269	---	9,229
6	---	---	---	0,792	7,057	1,140	---	8,990
7	---	---	---	0,818	7,139	1,178	---	9,135
8	---	---	---	0,818	7,139	1,269	---	9,227
9	---	---	---	0,792	7,067	1,526	---	9,385

10	4,382	---	---	0,818	7,168	1,867	0,052	---
14,288								
11	16,520	---	---	1,449	7,096	2,176	0,066	---
27,307								
12	24,208	---	---	2,133	7,180	2,719	0,068	---
36,309								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	105,345 GJ	29,262 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>105,764 GJ</b>	<b>29,379 MWh</b>	<b>21 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,333 GJ	3,981 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,333 GJ</b>	<b>3,981 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	85,315 GJ	23,699 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>85,315 GJ</b>	<b>23,699 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>226,737 GJ</b>	<b>62,982 MWh</b>	<b>46 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	48,434 GJ	13,454 MWh	10 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>48,434 GJ</b>	<b>13,454 MWh</b>	<b>10 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>62,982 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	15,1 kWh/(m3.a)

#### Měrná dodaná energie budovy EP,A:

**46 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	9,6	28,9	30,8	9,8	4,9	14,7	15,7	5,0
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	19,6	---	19,6	---	18,8	---	18,8	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,3</b>	<b>28,9</b>	<b>50,5</b>	<b>9,8</b>	<b>23,7</b>	<b>14,7</b>	<b>34,5</b>	<b>5,0</b>

Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,0	11,9	12,7	4,0	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,0</b>	<b>11,9</b>	<b>12,7</b>	<b>4,0</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	24,557	73,672	78,583	24,852
Slunce a jiná energie prostředí	38,425	---	38,425	---
<b>SOUČET</b>	<b>62,982</b>	<b>73,672</b>	<b>117,009</b>	<b>24,852</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	24,852 t	
Celková primární energie za rok:	117,009 MWh	421,231 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>73,672 MWh</b>	<b>265,219 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	28,1 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	17,7 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	18 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>85 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>54 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

#### B.4. Varianta 4 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: **Varianta 4 – tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění**  
Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
  
Obsazenost zóny: 31,0 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)  
  
Objem z vnějších rozměrů: 4163,5 m<sup>3</sup>  
Podlah. plocha (celková vnitřní): 1185,9 m<sup>2</sup>

Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 100,0 %)
Přiváděný vzduch:	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. 40,0 C (recirkulace: 100,0 %*)
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	92,0 % / 85,0 %
<u><b>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</b></u>	
Název zdroje tepla:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Parametr COP:	4,0
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 85,0 %
Objem akumulční nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<u><b>Zdroj tepla č. 2 a na něj napojená otopná soustava:</b></u>	
Název zdroje tepla:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	94,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 85,0 %
Akumulační nádrž:	zdroj ohřívá stejnou nádrž jako zdroj č. 1
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (max. příkon)
Regulace a emise:	zdroj zapojen do soustavy s příkony u zdroje č. 1
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>	
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0
<b>Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně</b>	
Název zdroje tepla č. 1:	Tepelné čerpadlo (prům. roční podíl 90,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	tepelné čerpadlo
Topný faktor pro přípravu TV:	2,4
Název zdroje tepla č. 2:	Elektrokotel (prům. roční podíl 10,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	94,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W



**Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<b>Měrný tepelný tok větráním Hv:</b>	<b>94,553 W/K</b>

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna - zdivo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
S - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
V - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
Z - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 3 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 2 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
V - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
V - Okno 2 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
Z - Okno 1 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
J - Okno 1 0,740	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
J - Okno 2 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°



S - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
S - Okno 2 0,740	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
S - Okno 3 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
S - Okno 4 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K  
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 98,718 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 10,576 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805	

J - Dveře 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 1 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 2 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Okno 1 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 1 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 2 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F <sub>hor</sub>	Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	
Orientace						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F<sub>gl</sub> je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F<sub>f</sub> je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F<sub>c,h</sub> je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F<sub>c,c</sub> je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F<sub>sh</sub> je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
	Q,H,nd[GJ]							
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J - Okno 1	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U<sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U<sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q <sub>H,dis</sub> [GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q <sub>C,dis</sub> [GJ]	Q <sub>W,dis</sub> [GJ]	Q <sub>RH,dis</sub> [GJ]
1	24,173	2,686	---	---	26,859	---	7,138	---
2	17,624	1,958	---	---	19,582	---	6,890	---
3	10,089	1,121	---	---	11,211	---	7,138	---
4	1,981	0,220	---	---	2,202	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	3,918	0,435	---	---	4,354	---	7,138	---
11	14,774	1,642	---	---	16,415	---	7,056	---
12	21,649	2,405	---	---	24,055	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q<sub>H,dis</sub> je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q<sub>C,dis</sub> je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q<sub>RH,dis</sub> je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q<sub>W,dis</sub> je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>f,K</sub> [GJ]
1	27,030	---	---	2,384	7,184	2,756	0,068	---
2	19,707	---	---	1,734	6,934	2,047	0,061	---
3	11,282	---	---	0,982	7,184	1,885	0,068	---
4	2,216	---	---	0,792	7,101	1,491	0,035	---
5	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	9,271
6	---	---	---	0,792	7,101	1,140	---	9,033
7	---	---	---	0,818	7,184	1,178	---	9,181
8	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	9,271
9	---	---	---	0,792	7,101	1,526	---	9,419
10	4,382	---	---	0,818	7,184	1,867	0,052	---
11	16,520	---	---	1,449	7,101	2,176	0,066	---
12	24,208	---	---	2,133	7,184	2,719	0,068	---

Vysvětlivky: Q<sub>f,H</sub> je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q<sub>f,C</sub> je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q<sub>f,RH</sub> je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q<sub>f,F</sub> je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q<sub>f,W</sub> je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q<sub>f,L</sub> je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q<sub>f,A</sub> je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q<sub>f,K</sub> je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q<sub>fuel</sub> je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q<sub>fuel</sub>: 227,046 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

#### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdívo:	824,3	117,881	19,98 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
	Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
	Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
	Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
	J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	1,44 %
	J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
	J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,48 %
	J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
	V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
	J - Okno 1:	6,0	4,620	0,78 %
	J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
	S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
	S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
	S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
	Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %
	Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %

### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	590,048 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	<b>20,65 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,4 kWh/(m3.a)

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,44 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,23 W/m2K**

### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	5,4 kWh/(m3.a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 16 kWh/(m2.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	
1	27,030	---	---	2,384	7,184	2,756	0,068	---	
39,422									
2	19,707	---	---	1,734	6,934	2,047	0,061	---	
30,484									
3	11,282	---	---	0,982	7,184	1,885	0,068	---	
21,402									
4	2,216	---	---	0,792	7,101	1,491	0,035	---	
11,635									
5	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	---	9,271
6	---	---	---	0,792	7,101	1,140	---	---	9,033
7	---	---	---	0,818	7,184	1,178	---	---	9,181
8	---	---	---	0,818	7,184	1,269	---	---	9,271
9	---	---	---	0,792	7,101	1,526	---	---	9,419
10	4,382	---	---	0,818	7,184	1,867	0,052	---	
14,304									
11	16,520	---	---	1,449	7,101	2,176	0,066	---	
27,311									
12	24,208	---	---	2,133	7,184	2,719	0,068	---	
36,313									

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	105,345 GJ	29,262 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>105,764 GJ</b>	<b>29,379 MWh</b>	<b>21 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,333 GJ	3,981 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,333 GJ</b>	<b>3,981 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	85,625 GJ	23,785 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>85,625 GJ</b>	<b>23,785 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>227,046 GJ</b>	<b>63,068 MWh</b>	<b>46 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>63,068 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	15,1 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>46 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	9,6	28,9	30,8	9,8	11,4	34,1	36,4	11,5
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	19,6	---	19,6	---	12,4	---	12,4	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,3</b>	<b>28,9</b>	<b>50,5</b>	<b>9,8</b>	<b>23,8</b>	<b>34,1</b>	<b>48,8</b>	<b>11,5</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2

	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,0	11,9	12,7	4,0	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,0</b>	<b>11,9</b>	<b>12,7</b>	<b>4,0</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	31,034	93,101	99,308	31,406
Slunce a jiná energie prostředí	32,035	---	32,035	---
<b>SOUČET</b>	<b>63,068</b>	<b>93,101</b>	<b>131,343</b>	<b>31,406</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	31,406 t	
Celková primární energie za rok:	131,343 MWh	472,833 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>93,101 MWh</b>	<b>335,165 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	7,5 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	31,5 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	22,4 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	23 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>96 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>68 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

## B.5. Varianta 5 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění + solární kolektory

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: **Varianta 5 – plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění + solární kolektory**

Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny:	Dům s pečovatelskou službou
Typ zóny pro určení U <sub>em,N</sub> :	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie



Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m3</li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

#### **Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně**

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>		Kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:		obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:		97,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:		0,0 %
Objem zásobníku TV:		1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:		6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:		150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:		109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:		0,0 W
Příkon regulace:		0,0 W

#### **Solární systémy v zóně**

Typ prvku	Plocha [m2]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Objem solárního zásobníku:	0,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	0,0 Wh/(m.d)

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m3
-----------------------	-----------

Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	400,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	400,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	94,553 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová stěna - zdivo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 1	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
S - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
V - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
Z - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 2 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
V - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
V - Okno 2 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
Z - Okno 1 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
J - Okno 0,740	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
J - Okno 2 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
S - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
S - Okno 2 0,740	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°

S - Okno 3 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
S - Okno 4 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K

Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K

Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K

Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K

Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).

Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 98,718 W/K

..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 10,576 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	
J - Dveře balkón 1 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805	
J - Dveře 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----	
V - Okno 1 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----	

V - Okno 2 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Okno 1 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 2 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. Úhel	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
Orientace						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 1	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12

Zisk (vytápění): 13004,1 13335,8 9706,5 7975,6 4378,6 2776,6

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 1	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J - Okno	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,396	0,396	---	---	---	---	---
2	2,066	2,066	---	---	---	---	---
3	3,188	3,188	---	---	---	---	---
4	6,215	6,215	---	---	---	---	---
5	6,649	6,649	---	---	---	---	---
6	6,811	6,811	---	---	---	---	---
7	7,086	7,086	---	---	---	---	---
8	6,978	6,978	---	---	---	---	---
9	5,288	5,288	---	---	---	---	---
10	2,454	2,454	---	---	---	---	---
11	0,677	0,677	---	---	---	---	---
12	0,628	0,628	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	26,818	---	---	---	26,818	---	7,138	---
2	19,552	---	---	---	19,552	---	6,890	---
3	11,194	---	---	---	11,194	---	7,138	---
4	2,199	---	---	---	2,199	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	4,348	---	---	---	4,348	---	7,138	---
11	16,390	---	---	---	16,390	---	7,056	---
12	24,018	---	---	---	24,018	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	27,647	---	---	0,818	7,347	2,756	0,068	---
38,636								
2	20,157	---	---	0,739	7,040	2,047	0,061	---
30,044								
3	11,540	---	---	0,818	7,260	1,885	0,068	---
21,572								
4	2,267	---	---	0,792	7,082	1,491	0,035	---
11,667								
5	---	---	---	0,818	7,153	1,269	---	9,241
6	---	---	---	0,792	7,063	1,140	---	8,996
7	---	---	---	0,818	7,140	1,178	---	9,137
8	---	---	---	0,818	7,143	1,269	---	9,231
9	---	---	---	0,792	7,110	1,526	---	9,429
10	4,482	---	---	0,818	7,283	1,867	0,052	---
14,503								
11	16,897	---	---	0,792	7,253	2,176	0,066	---
27,184								
12	24,761	---	---	0,818	7,340	2,719	0,068	---
35,707								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina

je součástí ostatních dodaných energií) a  $Q_{\text{fuel}}$  je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie  $Q_{\text{fuel}}$ : 225,346 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdívo:	824,3	117,881	19,98 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
	Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
	Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
	Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
	J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	J - Dveře balkón 1:	14,3	11,329	1,92 %
	J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
	J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
	V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
	J - Okno:	6,0	4,620	0,78 %
	J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
	S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
	S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
	S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
	Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %
	Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %

#### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 590,048 W/K  
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 20,0 C  
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C): **20,65 kW**  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4163,5 m<sup>3</sup>  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,14 W/m<sup>3</sup>K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 10,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 495,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

#### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění



Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 80,520 GJ 22,367 MWh  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4163,5 m<sup>3</sup>  
 Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,6 m<sup>2</sup>  
 Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 5,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 16 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ] - ht ----- cl -	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ] k dispozici	Q,CHP,el[GJ] využito	Q,r [GJ]
1	0,396	---	77,273	---	---	---
2	2,066	---	60,088	---	---	---
3	3,188	---	43,145	---	---	---
4	6,215	---	23,334	---	---	---
5	6,649	---	18,482	---	---	---
6	6,811	---	17,991	---	---	---
7	7,086	---	18,274	---	---	---
8	6,978	---	18,462	---	---	---
9	5,288	---	18,858	---	---	---
10	2,454	---	29,006	---	---	---
11	0,677	---	54,367	---	---	---
12	0,628	---	71,414	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	27,647	---	---	0,818	7,347	2,756	0,068	---
2	20,157	---	---	0,739	7,040	2,047	0,061	---
3	11,540	---	---	0,818	7,260	1,885	0,068	---
4	2,267	---	---	0,792	7,082	1,491	0,035	---
5	---	---	---	0,818	7,153	1,269	---	9,241
6	---	---	---	0,792	7,063	1,140	---	8,996
7	---	---	---	0,818	7,140	1,178	---	9,137
8	---	---	---	0,818	7,143	1,269	---	9,231
9	---	---	---	0,792	7,110	1,526	---	9,429
10	4,482	---	---	0,818	7,283	1,867	0,052	---
11	16,897	---	---	0,792	7,253	2,176	0,066	---
12	24,761	---	---	0,818	7,340	2,719	0,068	---

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 107,751 GJ 29,931 MWh 22 kWh/m<sup>2</sup>  
 Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: 0,419 GJ 0,116 MWh 0 kWh/m<sup>2</sup>  
**Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: 108,170 GJ 30,047 MWh 22 kWh/m<sup>2</sup>**  
 Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: --- --- ---  
 Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: --- --- ---  
**Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: --- --- ---**  
 Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: --- --- ---  
 Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: --- --- ---  
**Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: --- --- ---**



Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	9,636 GJ	2,677 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>9,636 GJ</b>	<b>2,677 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	86,215 GJ	23,949 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>86,215 GJ</b>	<b>23,949 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>225,346 GJ</b>	<b>62,596 MWh</b>	<b>46 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	48,434 GJ	13,454 MWh	10 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>48,434 GJ</b>	<b>13,454 MWh</b>	<b>10 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>62,596 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	15,0 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>46 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	29,9	32,9	32,9	6,0	10,5	11,5	11,5	2,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	13,5	---	13,5	---
<b>SOUČET</b>				<b>29,9</b>	<b>32,9</b>	<b>32,9</b>	<b>6,0</b>	<b>23,9</b>	<b>11,5</b>	<b>25,0</b>	<b>2,1</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,7	8,0	8,6	2,7	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>2,7</b>	<b>8,0</b>	<b>8,6</b>	<b>2,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	8,717	26,150	27,894	8,821
zemní plyn	40,426	44,468	44,468	8,045
Slunce a jiná energie prostředí	13,454	---	13,454	---
<b>SOUČET</b>	<b>62,596</b>	<b>70,619</b>	<b>85,816</b>	<b>16,866</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou

s tím spojené celkové emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO<sub>2</sub> budovy

Emise CO <sub>2</sub> za rok:	16,866 t	
Celková primární energie za rok:	85,816 MWh	308,936 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>70,619 MWh</b>	<b>254,227 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m <sup>2</sup>	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	4,1 kg/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E <sub>pC,V</sub> :	20,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E <sub>pN,V</sub> :	17,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	12 kg/(m <sup>2</sup> .a)	
<b>Měrná celková primární energie E<sub>pC,A</sub>:</b>	<b>63 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E<sub>pN,A</sub>:</b>	<b>51 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

**B.6. Varianta 6 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění**

**VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV  
A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA  
podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2**

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

**Energie 2017**

Název úlohy: **Varianta 6 – plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění**  
Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

**ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:**

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

**PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :**

**PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :**

**Základní popis zóny**

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Obsazenost zóny: 31,0 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)

Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

#### **Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně**

Název zdroje tepla č. 1:	Kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	94,553 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna - zdívo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 1	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
0,740							
S - Dveře vstup	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
0,740							
V - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
Z - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 1	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 2	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 1	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
V - Okno 1	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
0,740							
V - Okno 2	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
Z - Okno 1	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
J - Okno	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
0,740							
J - Okno 2	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 1	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 2	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 3	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 4	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
0,740							

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU<sub>tbm</sub>).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU<sub>tbm</sub>: 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

#### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

##### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: 98,718 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami H<sub>u</sub>,tb: 10,576 W/K

#### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Dveře balkón 1 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805	
J - Dveře 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 1 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 2 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Okno 1 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Okno 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Okno 2 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Okno 1 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	

S - Okno 2 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----
S - Okno 3 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----
S - Okno 4 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J - Dveře vstup	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	-----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
<b>Orientace</b>						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 1	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Dům s pečovatelskou službou
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ano



Měrný tepelný tok větráním Hv:	94,553 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	396,776 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	---
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	98,718 W/K
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>590,048 W/K</b>

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 1	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J - Okno	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	26,818	---	---	---	26,818	---	7,138	---
2	19,552	---	---	---	19,552	---	6,890	---
3	11,194	---	---	---	11,194	---	7,138	---
4	2,199	---	---	---	2,199	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---



7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	4,348	---	---	---	4,348	---	7,138	---
11	16,390	---	---	---	16,390	---	7,056	---
12	24,018	---	---	---	24,018	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	
1	27,647	---	---	0,818	7,359	2,756	0,068	---	
	38,649								
2	20,157	---	---	0,739	7,104	2,047	0,061	---	
	30,108								
3	11,540	---	---	0,818	7,359	1,885	0,068	---	
	21,671								
4	2,267	---	---	0,792	7,274	1,491	0,035	---	
	11,859								
5	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	---	9,447
6	---	---	---	0,792	7,274	1,140	---	---	9,206
7	---	---	---	0,818	7,359	1,178	---	---	9,356
8	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	---	9,447
9	---	---	---	0,792	7,274	1,526	---	---	9,592
10	4,482	---	---	0,818	7,359	1,867	0,052	---	
	14,579								
11	16,897	---	---	0,792	7,274	2,176	0,066	---	
	27,204								
12	24,761	---	---	0,818	7,359	2,719	0,068	---	
	35,726								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 226,844 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

#### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdivo:	824,3	117,881	19,98 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %

Sřecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
J - Dveře balkón 1:	14,3	11,329	1,92 %
J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
J - Okno:	6,0	4,620	0,78 %
J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %
Sřecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %

#### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	590,048 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	<b>20,65 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,4 kWh/(m3.a)

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m2
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20:	0,44 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,23 W/m2K**

#### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	5,4 kWh/(m3.a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 16 kWh/(m2.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	27,647	---	---	0,818	7,359	2,756	0,068	---
38,649								
2	20,157	---	---	0,739	7,104	2,047	0,061	---
30,108								
3	11,540	---	---	0,818	7,359	1,885	0,068	---
21,671								
4	2,267	---	---	0,792	7,274	1,491	0,035	---
11,859								
5	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	9,447
6	---	---	---	0,792	7,274	1,140	---	9,206
7	---	---	---	0,818	7,359	1,178	---	9,356
8	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	9,447
9	---	---	---	0,792	7,274	1,526	---	9,592
10	4,482	---	---	0,818	7,359	1,867	0,052	---
14,579								

11	16,897	---	---	0,792	7,274	2,176	0,066	---
27,204								
12	24,761	---	---	0,818	7,359	2,719	0,068	---
35,726								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	107,751 GJ	29,931 MWh	22 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>108,170 GJ</b>	<b>30,047 MWh</b>	<b>22 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	9,636 GJ	2,677 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>9,636 GJ</b>	<b>2,677 MWh</b>	<b>2 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	87,713 GJ	24,365 MWh	18 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>87,713 GJ</b>	<b>24,365 MWh</b>	<b>18 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>226,844 GJ</b>	<b>63,012 MWh</b>	<b>46 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 63,012 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4163,5 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,6 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 15,1 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 46 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	29,9	32,9	32,9	6,0	24,4	26,8	26,8	4,8
<b>SOUČET</b>				<b>29,9</b>	<b>32,9</b>	<b>32,9</b>	<b>6,0</b>	<b>24,4</b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>	<b>4,8</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	2,7	8,0	8,6	2,7	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>2,7</b>	<b>8,0</b>	<b>8,6</b>	<b>2,7</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh;

f,CO<sub>2</sub> je součinitel emisí CO<sub>2</sub> v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO<sub>2</sub> [t/a]</b>
elektřina ze sítě	8,717	26,150	27,894	8,821
zemní plyn	54,296	59,725	59,725	10,805
<b>SOUČET</b>	<b>63,012</b>	<b>85,875</b>	<b>87,619</b>	<b>19,626</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO<sub>2</sub> jsou s tím spojené celkové emise CO<sub>2</sub> v t/rok.

### **Měrná primární energie a emise CO<sub>2</sub> budovy**

Emise CO <sub>2</sub> za rok:	19,626 t	
Celková primární energie za rok:	87,619 MWh	315,427 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>85,875 MWh</b>	<b>309,151 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m <sup>2</sup>	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>3</sup> ):	4,7 kg/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	21,0 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	20,6 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
Měrné emise CO <sub>2</sub> za rok (na 1 m <sup>2</sup> ):	14 kg/(m <sup>2</sup> .a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>64 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>63 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

## B.7. Varianta 7 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + solární kolektory

### VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

#### Energie 2017

Název úlohy: **Varianta 7 – plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovzdušné  
vytápění + solární kolektory**

Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

#### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

#### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

#### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

##### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny:	Dům s pečovatelskou službou
Typ zóny pro určení U <sub>em,N</sub> :	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m2/osobu				
Uvažovaný počet osob v zóně:	38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)				
Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m3				
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m2				
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m2				
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)				
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C				
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne				
Typ vytápění:	nepřerušované				
Regulace otopné soustavy:	ano				
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W				
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li><li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m2.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>				
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok				
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li></ul>				
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok				
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>					
Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 100,0 %) Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání.				
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 100,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání				
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	92,0 % / 85,0 %				
<b>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</b>					
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (prům. roční podíl 100,0 %)				
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)				
Účinnost výroby tepla:	97,0 %				
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 85,0 %				
Objem akumulční nádrže:	400,0 l				
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)				
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)				
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W				
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>					
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)				
Váhový činitel regulace:	1,0				
<b>Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně</b>					
Název zdroje tepla č. 1:	Kotel (prům. roční podíl 100,0 %)				
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)				
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %				
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %				
Objem zásobníku TV:	1050,0 l				
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)				
Délka rozvodů TV:	150,0 m				
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)				
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W				
Příkon regulace:	0,0 W				
<b>Solární systémy v zóně</b>					
<b>Typ prvku</b>	<b>Plocha [m2]</b>	<b>Typ</b>	<b>Účinnost [%]</b>	<b>Orientace/sklon</b>	<b>Činitel stínění</b>
kolektor	---	---	---	--- / ---	---
Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)					
Objem solárního zásobníku:	0,0 l				
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	0,0 Wh/(l.d)				
Délka rozvodů solární soustavy:	0,0 m				

Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy: 0,0 Wh/(m.d)

#### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	400,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	400,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
<b>Měrný tepelný tok větráním Hv:</b>	<b>94,553 W/K</b>

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodová stěna - zdivo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
S - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
V - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
Z - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 3 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 2 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
V - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
V - Okno 2 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
Z - Okno 1 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
J - Okno 1 0,740	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°



J - Okno 2 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
S - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
S - Okno 2 0,740	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
S - Okno 3 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
S - Okno 4 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).  
Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Hd,c: 353,642 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 32,558 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m3  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	Umístění	U,N,20 [W/m2K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro Tim=20 C.

Měrný tep. tok prostupem H,t,iu: 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H,t,ue: 475,653 W/K  
Měrný tok Hiu (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok Hue (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory Hu: 98,718 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hu,tb: 10,576 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	



J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805
J - Dveře 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 1 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
V - Okno 2 1,000	V	----	1,000	----	-----	----	-----
Z - Okno 1 1,000	Z	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 1 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
J - Okno 2 1,000	J	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
Orientace						
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými

částmi budovy a okolní zástavbou.

**Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):**

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

**PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :**

**VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :**

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
 Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
 Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
 měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
 Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
 Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
 Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
 Měrný tok větranými stěnami H,vw: ---  
 Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
 Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

**Potřeba tepla na vytápění po měsících**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

**Roční energetická bilance výplní otvorů**

Název výplně otvoru	Orientace	QI [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/QI	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J - Okno 1	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7

S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7
Vysvětlivky:	Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U <sub>eq,min</sub> je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U <sub>eq,max</sub> je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.						

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,396	0,396	---	---	---	---	---
2	2,066	2,066	---	---	---	---	---
3	3,188	3,188	---	---	---	---	---
4	6,215	6,215	---	---	---	---	---
5	6,649	6,649	---	---	---	---	---
6	6,811	6,811	---	---	---	---	---
7	7,086	7,086	---	---	---	---	---
8	6,978	6,978	---	---	---	---	---
9	5,288	5,288	---	---	---	---	---
10	2,454	2,454	---	---	---	---	---
11	0,677	0,677	---	---	---	---	---
12	0,628	0,628	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	26,859	---	---	---	26,859	---	7,138	---
2	19,582	---	---	---	19,582	---	6,890	---
3	11,211	---	---	---	11,211	---	7,138	---
4	2,202	---	---	---	2,202	---	7,056	---
5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	4,354	---	---	---	4,354	---	7,138	---
11	16,415	---	---	---	16,415	---	7,056	---
12	24,055	---	---	---	24,055	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	27,690	---	---	2,384	7,347	2,756	0,068	---
40,244								
2	20,187	---	---	1,734	7,040	2,047	0,061	---
31,070								
3	11,557	---	---	0,982	7,260	1,885	0,068	---
21,753								
4	2,270	---	---	0,792	7,082	1,491	0,035	---
11,670								
5	---	---	---	0,818	7,153	1,269	---	9,241
6	---	---	---	0,792	7,063	1,140	---	8,996
7	---	---	---	0,818	7,140	1,178	---	9,137
8	---	---	---	0,818	7,143	1,269	---	9,231
9	---	---	---	0,792	7,110	1,526	---	9,429
10	4,489	---	---	0,818	7,283	1,867	0,052	---
14,510								
11	16,923	---	---	1,449	7,253	2,176	0,066	---
27,866								

12 24,799 --- --- 2,133 7,340 2,719 0,068 ---  
37,059

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 230,206 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,23 W/m<sup>2</sup>K**

### **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdívo:	824,3	117,881	19,98 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
	Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
	Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
	Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
	J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
	V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
	J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	1,44 %
	J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
	J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,48 %
	J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
	V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
	J - Okno 1:	6,0	4,620	0,78 %
	J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
	S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
	S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
	S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
	S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
	Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %
	Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %

#### Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 590,048 W/K  
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění: 20,0 C  
**Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C): 20,65 kW**  
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4163,5 m<sup>3</sup>  
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,14 W/m<sup>3</sup>K  
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 10,4 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

#### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m <sup>2</sup>
Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U <sub>em</sub> ,N,20:	0,44 W/m <sup>2</sup> K
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:</b>	<b>0,23 W/m<sup>2</sup>K</b>

#### Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztážená podlah. plocha budovy:	1371,6 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	5,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	
<b>Měrná potřeba tepla na vytápění budovy:</b>	<b>16 kWh/(m<sup>2</sup>.a)</b>	

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

#### Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ] - ht ----- cl -	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ] k dispozici	Q,CHP,el[GJ] využito	Q,r [GJ]
1	0,396	---	80,489	---	---	---
2	2,066	---	62,139	---	---	---
3	3,188	---	43,507	---	---	---
4	6,215	---	23,340	---	---	---
5	6,649	---	18,482	---	---	---
6	6,811	---	17,991	---	---	---
7	7,086	---	18,274	---	---	---
8	6,978	---	18,462	---	---	---
9	5,288	---	18,858	---	---	---
10	2,454	---	29,019	---	---	---
11	0,677	---	55,732	---	---	---
12	0,628	---	74,118	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětné získané teplo např. z odpadů.

#### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	27,690	---	---	2,384	7,347	2,756	0,068	---
40,244								
2	20,187	---	---	1,734	7,040	2,047	0,061	---
31,070								
3	11,557	---	---	0,982	7,260	1,885	0,068	---
21,753								
4	2,270	---	---	0,792	7,082	1,491	0,035	---
11,670								
5	---	---	---	0,818	7,153	1,269	---	9,241
6	---	---	---	0,792	7,063	1,140	---	8,996
7	---	---	---	0,818	7,140	1,178	---	9,137
8	---	---	---	0,818	7,143	1,269	---	9,231
9	---	---	---	0,792	7,110	1,526	---	9,429
10	4,489	---	---	0,818	7,283	1,867	0,052	---
14,510								
11	16,923	---	---	1,449	7,253	2,176	0,066	---
27,866								
12	24,799	---	---	2,133	7,340	2,719	0,068	---
37,059								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	107,914 GJ	29,976 MWh	22 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>108,333 GJ</b>	<b>30,092 MWh</b>	<b>22 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,333 GJ	3,981 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,333 GJ</b>	<b>3,981 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	86,215 GJ	23,949 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>86,215 GJ</b>	<b>23,949 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>230,206 GJ</b>	<b>63,946 MWh</b>	<b>47 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	48,434 GJ	13,454 MWh	10 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>48,434 GJ</b>	<b>13,454 MWh</b>	<b>10 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>63,946 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	15,4 kWh/(m3.a)

#### Měrná dodaná energie budovy EP,A: 47 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	30,0	33,0	33,0	6,0	10,5	11,5	11,5	2,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	13,5	---	13,5	---
<b>SOUČET</b>				<b>30,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>	<b>6,0</b>	<b>23,9</b>	<b>11,5</b>	<b>25,0</b>	<b>2,1</b>
Energo-nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>
Energo-nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,0	11,9	12,7	4,0	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,0</b>	<b>11,9</b>	<b>12,7</b>	<b>4,0</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Energo-nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
	f,pN	f,pC	f,CO2	MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

<b>Součty pro jednotlivé energonositele:</b>	<b>Q,f [MWh/a]</b>	<b>Q,pN [MWh/a]</b>	<b>Q,pC [MWh/a]</b>	<b>CO2 [t/a]</b>
elektrina ze sítě	10,021	30,064	32,068	10,142
zemní plyn	40,471	44,518	44,518	8,054
Slunce a jiná energie prostředí	13,454	---	13,454	---
<b>SOUČET</b>	<b>63,946</b>	<b>74,582</b>	<b>90,040</b>	<b>18,195</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použita příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

#### **Měrná primární energie a emise CO2 budovy**

Emise CO2 za rok:	18,195 t	
Celková primární energie za rok:	90,040 MWh	324,144 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>74,582 MWh</b>	<b>268,495 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,4 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	21,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	17,9 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	13 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>66 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>54 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

## B.8. Varianta 8 – Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovzdušné vytápění

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

### Energie 2017

Název úlohy: **Varianta 8 – plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovzdušné vytápění**

Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

### ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m <sup>2</sup> ]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

### PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

#### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

##### Základní popis zóny

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: bytový dům  
Typ hodnocení: budova s téměř nulovou spotřebou energie  
Obsazenost zóny: 31,0 m<sup>2</sup>/osobu  
Uvažovaný počet osob v zóně: 38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)



Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok
<b>Zdroje tepla na vytápění v zóně</b>	
Teplovzdušné vytápění:	ano (prům. roční podíl 100,0 %)
Priváděný vzduch:	Teplovzdušné vytápění je součástí systému nuceného větrání. 40,0 C (recirkulace: 100,0 %*)
Účinnost sdílení/distribuce pro VZT:	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání 92,0 % / 85,0 %
<u><b>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</b></u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	92,0 % / 85,0 %
Objem akumulční nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W
<b>Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem</b>	
Prům. měrný příkon VZT jednotky:	2750,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0
<b>Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně</b>	
Název zdroje tepla č. 1:	Kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W
<b>Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :</b>	
Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	400,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	0,8 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,07
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	75,0 %

Podíl času s nuceným větráním: 100,0 %  
Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna - zdívo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
0,740							
S - Dveře vstup	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
0,740							
V - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
Z - Dveře balkónové	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 3	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 2	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře balkón 1	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
J - Dveře	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
0,740							
V - Okno 1	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
0,740							
V - Okno 2	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
Z - Okno 1	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
J - Okno 1	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
0,740							
J - Okno 2	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 1	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 2	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 3	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
0,740							
S - Okno 4	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
0,740							

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{d,c}$ : 353,642 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami  $H_{d,tb}$ : 32,558 W/K

**Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :**

**1. nevytápěný prostor**

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U <sub>N,20</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U<sub>N,20</sub> je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem  $H_{t,iu}$ : 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem  $H_{t,ue}$ : 475,653 W/K  
Měrný tok  $H_{iu}$  (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok  $H_{ue}$  (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 °C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory  $H_u$ : 98,718 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami  $H_{u,tb}$ : 10,576 W/K

**Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :**

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805	
J - Dveře 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 1 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 2 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Okno 1 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Okno 1 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Okno 2 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	

S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce Orientace	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,553 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 590,048 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	33,662	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	20,808
2	28,692	8,154	---	5,436	13,590	0,997	100,0	15,136
3	25,760	8,685	---	8,884	17,569	0,978	100,0	8,571
4	18,200	8,105	---	11,978	20,082	0,830	53,9	1,532
5	10,589	8,130	---	13,610	21,741	0,487	0,0	---
6	5,965	7,789	---	13,289	21,078	0,283	0,0	---
7	3,161	8,048	---	13,004	21,053	0,150	0,0	---
8	3,319	8,130	---	13,336	21,466	0,155	0,0	---
9	9,941	8,136	---	9,707	17,843	0,557	0,0	---
10	18,490	8,669	---	7,976	16,644	0,918	76,8	3,209
11	25,694	8,720	---	4,379	13,099	0,996	100,0	12,647
12	30,817	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	18,615

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 80,520 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	5,669	2,13	-2,2	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	1,992	0,75	-0,9	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	7,104	1,15	-1,7	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	3,598	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	5,996	1,17	-1,0	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	0,965	0,94	-0,6	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	1,790	1,74	-1,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	1,884	1,07	-1,6	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,125	1,04	-1,5	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	3,819	1,04	-1,5	0,6
J - Okno 1	J	1,678	5,031	3,143	1,87	-2,0	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	8,397	1,57	-1,6	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,001	0,57	-0,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	0,967	0,41	-0,2	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,106	0,55	-0,5	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	4,057	0,55	-0,5	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	26,859	---	---	---	26,859	---	7,138	---
2	19,582	---	---	---	19,582	---	6,890	---
3	11,211	---	---	---	11,211	---	7,138	---
4	2,202	---	---	---	2,202	---	7,056	---

5	---	---	---	---	---	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	---	---	---	---	---	---	7,056	---
10	4,354	---	---	---	4,354	---	7,138	---
11	16,415	---	---	---	16,415	---	7,056	---
12	24,055	---	---	---	24,055	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]	
1	27,690	---	---	2,384	7,359	2,756	0,068	---	
40,257									
2	20,187	---	---	1,734	7,104	2,047	0,061	---	
31,134									
3	11,557	---	---	0,982	7,359	1,885	0,068	---	
21,852									
4	2,270	---	---	0,792	7,274	1,491	0,035	---	
11,862									
5	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	---	9,447
6	---	---	---	0,792	7,274	1,140	---	---	9,206
7	---	---	---	0,818	7,359	1,178	---	---	9,356
8	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	---	9,447
9	---	---	---	0,792	7,274	1,526	---	---	9,592
10	4,489	---	---	0,818	7,359	1,867	0,052	---	
14,586									
11	16,923	---	---	1,449	7,274	2,176	0,066	---	
27,887									
12	24,799	---	---	2,133	7,359	2,719	0,068	---	
37,078									

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 231,704 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 495,5 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 2156,7 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,44 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,23 W/m2K**

#### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m2/m3

#### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	590,048	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,553	16,02 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	16,73 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	16,73 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	43,134	7,31 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	59,93 %

rozložení měrných toků po konstrukcích:

Obvodová stěna - zdivo:	824,3	117,881	19,98 %
Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	3,80 %
Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	7,65 %
Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	1,01 %
Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	15,72 %
J - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
S - Dveře vstup:	10,0	7,328	1,24 %
V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	2,88 %
J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	1,44 %
J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	2,40 %
J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,48 %
J - Dveře:	3,6	2,832	0,48 %
V - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
V - Okno 2:	10,1	8,303	1,41 %
J - Okno 1:	6,0	4,620	0,78 %
J - Okno 2:	18,0	14,760	2,50 %
S - Okno 1:	6,0	4,860	0,82 %
S - Okno 2:	7,3	6,435	1,09 %
S - Okno 3:	6,8	5,535	0,94 %
S - Okno 4:	24,8	20,295	3,44 %
Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,94 %
Z - Okno 1:	12,4	10,148	1,72 %

#### **Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc:	590,048 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu Te = -15 C):	<b>20,65 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,14 W/m3K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	10,4 kWh/(m3.a)

#### **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht:	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m2

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,44 W/m2K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>: 0,23 W/m2K**

#### **Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	80,520 GJ	22,367 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3	
Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3):	5,4 kWh/(m3.a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 16 kWh/(m2.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3557.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

#### **Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q <sub>f,H</sub> [GJ]	Q <sub>f,C</sub> [GJ]	Q <sub>f,RH</sub> [GJ]	Q <sub>f,F</sub> [GJ]	Q <sub>f,W</sub> [GJ]	Q <sub>f,L</sub> [GJ]	Q <sub>f,A</sub> [GJ]	Q <sub>f,K</sub> [GJ]
Q <sub>fuel</sub> [GJ]								
1	27,690	---	---	2,384	7,359	2,756	0,068	---
40,257								
2	20,187	---	---	1,734	7,104	2,047	0,061	---
31,134								
3	11,557	---	---	0,982	7,359	1,885	0,068	---
21,852								
4	2,270	---	---	0,792	7,274	1,491	0,035	---
11,862								
5	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	9,447
6	---	---	---	0,792	7,274	1,140	---	9,206
7	---	---	---	0,818	7,359	1,178	---	9,356
8	---	---	---	0,818	7,359	1,269	---	9,447



9	---	---	---	0,792	7,274	1,526	---	---	9,592
10	4,489	---	---	0,818	7,359	1,867	0,052	---	
14,586									
11	16,923	---	---	1,449	7,274	2,176	0,066	---	
27,887									
12	24,799	---	---	2,133	7,359	2,719	0,068	---	
37,078									

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

#### Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	107,914 GJ	29,976 MWh	22 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,419 GJ	0,116 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>108,333 GJ</b>	<b>30,092 MWh</b>	<b>22 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	14,333 GJ	3,981 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>14,333 GJ</b>	<b>3,981 MWh</b>	<b>3 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	87,713 GJ	24,365 MWh	18 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>87,713 GJ</b>	<b>24,365 MWh</b>	<b>18 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>231,704 GJ</b>	<b>64,362 MWh</b>	<b>47 kWh/m2</b>

#### Měrná dodaná energie budovy

<b>Celková roční dodaná energie:</b>	<b>64,362 MWh</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m3
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	15,5 kWh/(m3.a)
<b>Měrná dodaná energie budovy EP,A:</b>	<b>47 kWh/(m2.a)</b>

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	30,0	33,0	33,0	6,0	24,4	26,8	26,8	4,8
<b>SOUČET</b>				<b>30,0</b>	<b>33,0</b>	<b>33,0</b>	<b>6,0</b>	<b>24,4</b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>	<b>4,8</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,1	0,3	0,4	0,1
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,1</b>	<b>0,3</b>	<b>0,4</b>	<b>0,1</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				MWh/a		t/a		MWh/a		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	4,0	11,9	12,7	4,0	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>4,0</b>	<b>11,9</b>	<b>12,7</b>	<b>4,0</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
				MWh/a		t/a		MWh/a			
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---



zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				---	---	---	---	---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	10,021	30,064	32,068	10,142
zemní plyn	54,341	59,775	59,775	10,814
<b>SOUČET</b>	<b>64,362</b>	<b>89,839</b>	<b>91,843</b>	<b>20,955</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	20,955 t	
Celková primární energie za rok:	91,843 MWh	330,635 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>89,839 MWh</b>	<b>323,420 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	22,1 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	21,6 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	15 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>67 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>65 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

**B.9. Varianta 9 – Plynový kondenzační kotel + přirozené větrání + teplovodní  
vytápění + solární kolektory**

**VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV  
A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA  
podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2**

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

**Energie 2017**

Název úlohy: **Varianta 9 – plynový kondenzační kotel + přirozené větrání + teplovodní  
vytápění + solární kolektory**

Zpracovatel: Renata Jandová  
Zakázka: Dům s pečovatelskou službou  
Datum: 5.3.2019

**ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:**

Počet zón v budově: 1  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

**Okrajové podmínky výpočtu:**

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

**PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :**

**PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :**

**Základní popis zóny**

Název zóny:	Dům s pečovatelskou službou
Typ zóny pro určení U <sub>em</sub> , N:	nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	bytový dům
Typ hodnocení:	budova s téměř nulovou spotřebou energie

Obsazenost zóny:	31,0 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	38,3 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1185,9 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1371,6 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	3218 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 2,0+3,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 80+20 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· požadovanou osvětlenost: 75,0 lx</li> <li>· dodanou energii na osvětlení: 5,0 kWh/(m<sup>2</sup>.a) (vztaženo na podlah. plochu z celk. vnitřních rozměrů)</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 10 %</li> <li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	54925,2 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· roční potřebu teplé vody: 328,5 m<sup>3</sup></li> <li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (50,0 - 10,0) C</li> </ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Plynový kondenzační kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	97,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	400,0 l
Měrná ztráta nádrže:	5,6 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

#### **Zdroje tepla na přípravu teplé vody v zóně**

<u>Název zdroje tepla č. 1:</u>	Plynový kondenzační kotel (prům. roční podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	97,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	1050,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	6,2 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	150,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	109,6 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

#### **Solární systémy v zóně**

Typ prvku	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
kolektor	---	---	---	--- / ---	---

Typ výpočtu produkce energie kolektory: detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)

Objem solárního zásobníku:	0,0 l
Měrná tepelná ztráta solárního zásobníku:	0,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů solární soustavy:	0,0 m
Měrná tep. ztráta rozvodů solární soustavy:	0,0 Wh/(m.d)

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	3330,8 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	přirozené

Minimální násobnost výměny: 0,5 1/h  
 Návrhová násobnost výměny: 0,5 1/h  
 Měrný tepelný tok větráním Hv: 549,582 W/K

#### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
Obvodová stěna - zdívo	824,34	0,143	1,00	117,881	0,300
Obvodová stěna - ŽB	131,0	0,171	1,00	22,401	0,300
Střecha nad 3.NP	379,1	0,119	1,00	45,113	0,240
Střecha nad 1.NP	97,2	0,118	1,00	11,470	0,240
J - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
S - Dveře vstup	10,04 (4,2x2,39 x 1)	0,730	1,00	7,328	1,500
V - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
Z - Dveře balkónové	21,51 (1,5x2,39 x 6)	0,790	1,00	16,993	1,500
J - Dveře balkón 3	10,76 (1,5x2,39 x 3)	0,790	1,00	8,496	1,500
J - Dveře balkón 2	17,93 (1,5x2,39 x 5)	0,790	1,00	14,161	1,500
J - Dveře balkón 1	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
J - Dveře	3,59 (1,5x2,39 x 1)	0,790	1,00	2,832	1,500
V - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
V - Okno 2	10,13 (0,75x1,5 x 9)	0,820	1,00	8,302	1,500
Z - Okno 1	12,38 (0,75x1,5 x 11)	0,820	1,00	10,147	1,500
J - Okno 1	6,0 (2,0x1,5 x 2)	0,770	1,00	4,620	1,500
J - Okno 2	18,0 (1,5x1,5 x 8)	0,820	1,00	14,760	1,500
S - Okno 1	6,0 (1,0x1,0 x 6)	0,810	1,00	4,860	1,500
S - Okno 2	7,31 (0,75x0,75 x 13)	0,880	1,00	6,435	1,500
S - Okno 3	6,75 (0,75x1,5 x 6)	0,820	1,00	5,535	1,500
S - Okno 4	24,75 (1,5x1,5 x 11)	0,820	1,00	20,295	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>int</sub>=20 °C.

Díličí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon
<b>Uw,s</b>							
J - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
S - Dveře vstup 0,740	6,966	0,50	3,072	0,80	23,680	0,060	90,0°
V - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
Z - Dveře balkónové 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 3 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 2 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře balkón 1 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
J - Dveře 0,740	2,193	0,50	1,392	0,80	10,640	0,060	90,0°
V - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
V - Okno 2 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
Z - Okno 1 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
J - Okno 1 0,740	1,915	0,50	1,085	0,80	8,080	0,060	90,0°
J - Okno 2 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°
S - Okno 1 0,740	0,578	0,50	0,422	0,80	3,040	0,060	90,0°
S - Okno 2 0,740	0,260	0,50	0,302	0,80	2,040	0,060	90,0°
S - Okno 3 0,740	0,643	0,50	0,482	0,80	3,540	0,060	90,0°
S - Okno 4 0,740	1,285	0,50	0,965	0,80	7,080	0,060	90,0°

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ( $A \cdot \Delta U_{tbm}$ ).  
Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,02 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi  $H_{d,c}$ : 353,642 W/K  
..... a příslušnými tepelnými vazbami  $H_{d,tb}$ : 32,558 W/K

### Měrný tepelný tok nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1 :

#### 1. nevytápěný prostor

Název nevytápěného prostoru: Suterén  
Objem vzduchu v prostoru: 1942,3 m<sup>3</sup>  
Násobnost výměny do interiéru: 0,0 1/h  
Násobnost výměny do exteriéru: 0,3 1/h

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	Umístění	U <sub>N,20</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Konstrukce nad suterénem - PVC	497,1	0,219	do interiéru	0,600
Konstrukce nad suterénem - ker	31,7	0,220	do interiéru	0,600
Vstupní terasa	103,5	0,276	do exteriéru	-----
Vrata - garáž	13,0	1,200	do exteriéru	-----
Strop suterénnu ve styku s ven	279,3	0,554	do exteriéru	-----
Suterénní stěna	392,9	0,204	do exteriéru	-----
Podlaha na zemině	933,0	0,204	do exteriéru	-----
Balkón	11,7	0,536	do exteriéru	-----

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce a U<sub>N,20</sub> je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,iu</sub>: 115,839 W/K  
Měrný tep. tok prostupem H<sub>t,ue</sub>: 475,653 W/K  
Měrný tok H<sub>iu</sub> (z interiéru do nevytápěného prostoru): 115,839 W/K  
Měrný tok H<sub>ue</sub> (z nevytápěného prostoru do exteriéru): 667,941 W/K  
Teplota v nevytápěném prostoru: -9,8 °C (při návrhové venkovní teplotě -15,0 °C).  
Parametr b dle EN ISO 13789: 0,852

Měrný tepelný tok nevytápěnými prostory H<sub>u</sub>: 98,718 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami H<sub>u,tb</sub>: 10,576 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Celk. Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
J - Dveře vstup 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
S - Dveře vstup 1,000	S	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Dveře balkónové 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Dveře balkónové 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Dveře balkón 3 0,670	J	0,0°	1,000	0,0°	1,000	66,8°	0,720	
J - Dveře balkón 2 0,670	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	0,0°	1,000	
J - Dveře balkón 1 0,539	J	0,0°	1,000	66,8°	0,720	49,4°	0,805	
J - Dveře 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 1 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
V - Okno 2 1,000	V	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
Z - Okno 1 1,000	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Okno 1 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	
J - Okno 2 1,000	J	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	

S - Okno 1 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 2 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 3 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----
S - Okno 4 1,000	S	----	1,000	----	-----	----	-----

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
J - Dveře vstup	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Dveře vstup	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Dveře balkónové	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Dveře balkónové	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Dveře balkón 3	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 2	J	0,0°	1,000	0,670	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře balkón 1	J	0,0°	1,000	0,539	příloha G v EN ISO 13790
J - Dveře	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 1	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
V - Okno 2	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
Z - Okno 1	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 1	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
J - Okno 2	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 1	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 2	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 3	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
S - Okno 4	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce Orientace	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	
J - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Dveře vstup	10,04	0,5	0,69/0,31	1,00/1,00	1,0	S (90°)
V - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Dveře balkónové	21,51	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Dveře balkón 3	10,76	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 2	17,93	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,67	J (90°)
J - Dveře balkón 1	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	0,539	J (90°)
J - Dveře	3,59	0,5	0,61/0,39	1,00/1,00	1,0	J (90°)
V - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	V (90°)
V - Okno 2	10,13	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	V (90°)
Z - Okno 1	12,38	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
J - Okno 1	6,0	0,5	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)
J - Okno 2	18,0	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	J (90°)
S - Okno 1	6,0	0,5	0,58/0,42	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 2	7,31	0,5	0,46/0,54	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 3	6,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)
S - Okno 4	24,75	0,5	0,57/0,43	1,00/1,00	1,0	S (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

#### Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	3394,3	5435,9	8884,5	11977,6	13610,5	13289,4
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	13004,1	13335,8	9706,5	7975,6	4378,6	2776,6

### PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Dům s pečovatelskou službou  
Vnitřní teplota (zima/léto): 20,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 549,582 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový  
měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 396,776 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: ---  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: 98,718 W/K  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 1045,076 W/K**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	
Q,H,nd[GJ]								
1	59,622	9,468	---	3,394	12,862	0,999	100,0	46,770
2	50,818	8,154	---	5,436	13,590	0,998	100,0	37,256
3	45,626	8,685	---	8,884	17,569	0,991	100,0	28,209
4	32,235	8,105	---	11,978	20,082	0,951	100,0	13,142
5	18,754	8,130	---	13,610	21,741	0,752	57,7	2,402
6	10,564	7,789	---	13,289	21,078	0,501	0,0	---
7	5,598	8,048	---	13,004	21,053	0,266	0,0	---
8	5,878	8,130	---	13,336	21,466	0,274	0,0	---
9	17,607	8,136	---	9,707	17,843	0,812	58,0	3,126
10	32,750	8,669	---	7,976	16,644	0,975	100,0	16,514
11	45,508	8,720	---	4,379	13,099	0,997	100,0	32,445
12	54,583	9,435	---	2,777	12,212	0,999	100,0	42,383

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 222,247 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	
U,eq,max							
J - Dveře vstup	J	2,661	9,074	6,741	2,53	-4,5	0,1
S - Dveře vstup	S	2,661	3,818	2,535	0,95	-2,1	0,6
V - Dveře balkónové	V	6,171	13,251	8,962	1,45	-3,6	0,6
Z - Dveře balkónové	Z	6,171	13,251	8,962	1,45	-3,6	0,6
J - Dveře balkón 3	J	3,086	5,759	4,278	1,39	-2,3	0,4
J - Dveře balkón 2	J	5,143	9,598	7,130	1,39	-2,3	0,4
J - Dveře balkón 1	J	1,029	1,544	1,147	1,12	-1,7	0,5
J - Dveře	J	1,029	2,865	2,128	2,07	-3,8	0,2
V - Okno 1	V	1,765	3,514	2,377	1,35	-3,4	0,6
V - Okno 2	V	3,015	5,828	3,942	1,31	-3,3	0,6
Z - Okno 1	Z	3,685	7,124	4,818	1,31	-3,3	0,6
J - Okno 1	J	1,678	5,031	3,737	2,23	-4,1	0,2
J - Okno 2	J	5,360	13,441	9,985	1,86	-3,5	0,3
S - Okno 1	S	1,765	1,919	1,274	0,72	-1,6	0,7
S - Okno 2	S	2,337	1,854	1,231	0,53	-1,0	0,8
S - Okno 3	S	2,010	2,121	1,408	0,70	-1,6	0,7
S - Okno 4	S	7,371	7,777	5,163	0,70	-1,6	0,7

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini[GJ]	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht[GJ]	Q,SC,cl[GJ]	Q,PV,el[GJ]	Q,CHP,el[GJ]	Q,r [GJ]
1	0,396	0,396	---	---	---	---	---
2	2,066	2,066	---	---	---	---	---
3	3,188	3,188	---	---	---	---	---
4	6,215	6,215	---	---	---	---	---
5	6,649	6,649	---	---	---	---	---
6	6,811	6,811	---	---	---	---	---



7	7,086	7,086	---	---	---	---	---
8	6,978	6,978	---	---	---	---	---
9	5,288	5,288	---	---	---	---	---
10	2,454	2,454	---	---	---	---	---
11	0,677	0,677	---	---	---	---	---
12	0,628	0,628	---	---	---	---	---

Způsob využití energie ze solárních kolektorů: na přípravu TV

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kogener. jednotkami a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

#### Potřebná produkce tepla či chladu zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distrib. systému vytápění Q,H,dis[GJ]					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1	Zdroj 2	Zdroj 3	Kolektory	Celkem	Q,C,dis[GJ]	Q,W,dis[GJ]	Q,RH,dis[GJ]
1	59,966	---	---	---	59,966	---	7,138	---
2	47,794	---	---	---	47,794	---	6,890	---
3	36,268	---	---	---	36,268	---	7,138	---
4	17,021	---	---	---	17,021	---	7,056	---
5	3,317	---	---	---	3,317	---	7,138	---
6	---	---	---	---	---	---	7,056	---
7	---	---	---	---	---	---	7,138	---
8	---	---	---	---	---	---	7,138	---
9	4,233	---	---	---	4,233	---	7,056	---
10	21,335	---	---	---	21,335	---	7,138	---
11	41,668	---	---	---	41,668	---	7,056	---
12	54,365	---	---	---	54,365	---	7,138	---

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění (součet potřeby tepla na vytápění a tepelných ztrát během distribuce a sdílení); Q,C,dis je vypočtená potřeba chladu v distribučním systému chlazení (součet potřeby chladu a jeho ztrát během distribuce a sdílení); Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distrib. systému přípravy teplé vody (součet potřeby tepla na přípravu teplé vody a ztrát během distribuce a sdílení).

#### Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
Q,fuel[GJ]								
1	61,821	---	---	---	7,347	2,756	0,068	---
71,992								
2	49,272	---	---	---	7,040	2,047	0,061	---
58,420								
3	37,390	---	---	---	7,260	1,885	0,068	---
46,604								
4	17,548	---	---	---	7,082	1,491	0,066	---
26,186								
5	3,420	---	---	---	7,153	1,269	0,039	---
11,882								
6	---	---	---	---	7,063	1,140	---	8,204
7	---	---	---	---	7,140	1,178	---	8,318
8	---	---	---	---	7,143	1,269	---	8,412
9	4,364	---	---	---	7,110	1,526	0,038	---
13,039								
10	21,995	---	---	---	7,283	1,867	0,068	---
31,213								
11	42,957	---	---	---	7,253	2,176	0,066	---
52,451								
12	56,046	---	---	---	7,340	2,719	0,068	---
66,174								

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 402,896 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht:  
Plocha obalových konstrukcí zóny:

495,5 W/K  
2156,7 m<sup>2</sup>



Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20:

0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>:**

**0,23 W/m<sup>2</sup>K**

## **PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :**

Faktor tvaru budovy A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### **Rozložení měrných tepelných toků**

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1045,076	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	549,582	52,59 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	---	0,00 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	98,718	9,45 %
	..... z toho tok prostupem Hu,t:	---	98,718	9,45 %
	..... a tok větráním Hu,v:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H <sub>tb</sub> :	---	43,134	4,13 %
	Měrný tok do ext. rovinnými kcmi Hd,c:	---	353,642	33,84 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna - zdivo:	824,3	117,881	11,28 %
	Obvodová stěna - ŽB:	131,0	22,401	2,14 %
	Střecha nad 3.NP:	379,1	45,113	4,32 %
	Konstrukce nad suterénem - keramick... :	31,7	5,943	0,57 %
	Konstrukce nad suterénem - PVC:	497,1	92,775	8,88 %
	Střecha nad 1.NP:	97,2	11,470	1,10 %
	J - Dveře vstup:	10,0	7,328	0,70 %
	S - Dveře vstup:	10,0	7,328	0,70 %
	V - Dveře balkónové:	21,5	16,993	1,63 %
	Z - Dveře balkónové:	21,5	16,993	1,63 %
	J - Dveře balkón 3:	10,8	8,496	0,81 %
	J - Dveře balkón 2:	17,9	14,161	1,35 %
	J - Dveře balkón 1:	3,6	2,832	0,27 %
	J - Dveře:	3,6	2,832	0,27 %
	V - Okno 1:	6,0	4,860	0,47 %
	V - Okno 2:	10,1	8,303	0,79 %
	J - Okno 1:	6,0	4,620	0,44 %
	J - Okno 2:	18,0	14,760	1,41 %
	S - Okno 1:	6,0	4,860	0,47 %
	S - Okno 2:	7,3	6,435	0,62 %
	S - Okno 3:	6,8	5,535	0,53 %
	S - Okno 4:	24,8	20,295	1,94 %
	Z - Okno 1:	12,4	10,148	0,97 %

### **Celkový měrný tok, průměrná vnitřní teplota, tepelná ztráta budovy a další hodnoty**

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami H <sub>c</sub> :	1045,076 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově pro režim vytápění:	20,0 C
<b>Celková tepelná ztráta budovy (pro návrh. venkovní teplotu T<sub>e</sub> = -15 C):</b>	<b>36,58 kW</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>
Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994):	0,25 W/m <sup>3</sup> K
Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997):	18,4 kWh/(m <sup>3</sup> .a)

### **Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H <sub>t</sub> :	495,5 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	2156,7 m <sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em</sub>,N,20:

0,44 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U<sub>em</sub>:**

**0,23 W/m<sup>2</sup>K**

### **Celková a měrná potřeba tepla na vytápění**

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy:	222,247 GJ	61,735 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4163,5 m <sup>3</sup>	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1371,6 m <sup>2</sup>	
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m <sup>3</sup> ):	14,8 kWh/(m <sup>3</sup> .a)	

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 45 kWh/(m2.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3959.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinnosti systémů výroby, distribuce a emise tepla.

**Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci**

Měsíc	Q,SC,W[GJ]	Q,SC,ht / cl[GJ] - ht ----- cl -	Q,MAX,el[GJ]	Q,PV,el[GJ] k dispozici	Q,CHP,el[GJ] využito	Q,r [GJ]
1	0,396	---	143,983	---	---	---
2	2,066	---	116,841	---	---	---
3	3,188	---	93,208	---	---	---
4	6,215	---	52,373	---	---	---
5	6,649	---	23,764	---	---	---
6	6,811	---	16,407	---	---	---
7	7,086	---	16,637	---	---	---
8	6,978	---	16,825	---	---	---
9	5,288	---	26,078	---	---	---
10	2,454	---	62,427	---	---	---
11	0,677	---	104,903	---	---	---
12	0,628	---	132,347	---	---	---

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie); Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,r je zpětně získané teplo např. z odpadů.

**Celková energie dodaná do budovy**

Měsíc	Q,f,H[GJ] Q,fuel[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,f,K[GJ]
1	61,821	---	---	---	7,347	2,756	0,068	---
2	49,272	---	---	---	7,040	2,047	0,061	---
3	37,390	---	---	---	7,260	1,885	0,068	---
4	17,548	---	---	---	7,082	1,491	0,066	---
5	3,420	---	---	---	7,153	1,269	0,039	---
6	---	---	---	---	7,063	1,140	---	8,204
7	---	---	---	---	7,140	1,178	---	8,318
8	---	---	---	---	7,143	1,269	---	8,412
9	4,364	---	---	---	7,110	1,526	0,038	---
10	21,995	---	---	---	7,283	1,867	0,068	---
11	42,957	---	---	---	7,253	2,176	0,066	---
12	56,046	---	---	---	7,340	2,719	0,068	---

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

**Dodané energie:**

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	294,813 GJ	81,893 MWh	60 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	0,543 GJ	0,151 MWh	0 kWh/m2
<b>Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:</b>	<b>295,356 GJ</b>	<b>82,043 MWh</b>	<b>60 kWh/m2</b>
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	---	---	---
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	---	---	---
<b>Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	---	---	---
<b>Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>
Vyp. spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	---	---	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc. větrání za rok EP,F:</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	86,215 GJ	23,949 MWh	17 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>86,215 GJ</b>	<b>23,949 MWh</b>	<b>17 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	21,325 GJ	5,924 MWh	4 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>21,325 GJ</b>	<b>5,924 MWh</b>	<b>4 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>402,896 GJ</b>	<b>111,916 MWh</b>	<b>82 kWh/m2</b>

#### Produkce energie:

Energie ze solárních kolektorů za rok Q,SC,e:	48,434 GJ	13,454 MWh	10 kWh/m2
<b>z toho se v budově využije:</b>	<b>48,434 GJ</b>	<b>13,454 MWh</b>	<b>10 kWh/m2</b>

(již zahrnuto v dodané energii na přípravu teplé vody a případně i na vytápění a chlazení - zde uvedeno jen informativně)

#### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie: 111,916 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 4163,5 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1371,6 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 26,9 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 82 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

#### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	81,9	90,1	90,1	16,3	10,5	11,5	11,5	2,1
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	13,5	---	13,5	---
<b>SOUČET</b>				<b>81,9</b>	<b>90,1</b>	<b>90,1</b>	<b>16,3</b>	<b>23,9</b>	<b>11,5</b>	<b>25,0</b>	<b>2,1</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	5,9	17,8	19,0	6,0	0,2	0,5	0,5	0,2
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>5,9</b>	<b>17,8</b>	<b>19,0</b>	<b>6,0</b>	<b>0,2</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Výroba a export elektřiny			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,el	Q,pN	Q,pC
elektřina ze sítě	3,0	3,2	1,0120	---	---	---	---	---	---	---	---
zemní plyn	1,1	1,1	0,1990	---	---	---	---	---	---	---	---
Slunce a jiná energie prostředí	0,0	1,0	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	6,074	18,223	19,438	6,147
zemní plyn	92,387	101,626	101,626	18,385
Slunce a jiná energie prostředí	13,454	---	13,454	---
<b>SOUČET</b>	<b>111,916</b>	<b>119,849</b>	<b>134,518</b>	<b>24,532</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	24,532 t	
Celková primární energie za rok:	134,518 MWh	484,265 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>119,849 MWh</b>	<b>431,458 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	4 163,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 371,6 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	5,9 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	32,3 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	28,8 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	18 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>98 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>87 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2017, (c) 2017 Svoboda Software

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

Nová budova	Budova užívaná orgánem veřejné moci
Prodej budovy nebo její části	Pronájem budovy nebo její části
Větší změna dokončené budovy	Budova s téměř nulovou spotřebou energie
Jiný účel zpracování:	

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	
Katastrální území:	
Parcelní číslo:	
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	
Vlastník nebo stavebník:	
Adresa:	
IČ:	
Tel./e-mail:	

Typ budovy		
Rodinný dům	Bytový dům	Budova pro ubytování a stravování
Administrativní budova	Budova pro zdravotnictví	Budova pro vzdělávání
Budova pro sport	Budova pro obchodní účely	Budova pro kulturu
Jiné druhy budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	4163,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2156,7
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,52
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1371,6

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
Hnědé uhlí	Černé uhlí
Topný olej	Propan-butan/LPG
Kusové dřevo, dřevní štěpka	Dřevěné peletky
Zemní plyn	Elektřina
Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <i>do 50 % včetně,</i> <i>nad 50 do 80 %,</i> <i>nad 80 %,</i>	
Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <i>účel:</i> <i>na vytápění,</i> <i>pro přípravu teplé vody,</i> <i>na výrobu elektrické energie,</i>	
Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
Elektřina	Teplo	Žádné

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$ [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
	$A_j$	Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]		
	824,34	0,143			1,00	117,9
	131,00	0,171			1,00	22,4
	379,10	0,119			1,00	45,1
	31,70	0,220			0,85	5,9
	497,10	0,219			0,85	92,8
	97,20	0,118			1,00	11,5
	10,04	0,730			1,00	7,3
	10,04	0,730			1,00	7,3
	21,51	0,790			1,00	17,0
	21,51	0,790			1,00	17,0
	10,76	0,790			1,00	8,5
	17,93	0,790			1,00	14,2
	3,59	0,790			1,00	2,8
	3,59	0,790			1,00	2,8
	6,00	0,810			1,00	4,9
	10,13	0,820			1,00	8,3
	6,00	0,770			1,00	4,6
	18,00	0,820			1,00	14,8
	6,00	0,810			1,00	4,9
	7,31	0,880			1,00	6,4
	6,75	0,820			1,00	5,5
	24,75	0,820			1,00	20,3
	12,38	0,820			1,00	10,1
						43,1
<b>Celkem</b>	<b>2 156,7</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>495,5</b>

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{em,R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{em,R,j}$ [W.m/K]
Dům s pečovatelskou službou	20,0	4 163,5	0,31	1 290,69
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>4 163,5</b>	<b>x</b>	<b>1 290,69</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em}$ ( $U_{em} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ( $U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
	0,23	0,31	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).



**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Dům s pečovatelskou službou		elektřina + energie prostředí				4,0	89	88
Dům s pečovatelskou službou		elektřina			94		87	88

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## B) technické systémy

### b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání <b>SFP<sub>ahu</sub></b>
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Dům s pečovatelskou službou		elektřina						1375 (2x)

**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	5,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
		Slunce							0,0
		elektrina + energie prostředí			1050		2,4	6,2	109,6
		elektrina				94			109,6

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP <sub>W,gen</sub>	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP <sub>W,gen</sub>	Požadavek splněn
		[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hodnocená budova/zóna:				
Dům s pečovatelskou službou				0,05

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění $EP_H$	Chlazení $EP_C$	Nucené větrání $EP_F$		Příprava teplé vody $EP_W$	Osvětlení $EP_L$	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Dům s pečovatelskou službou								

**b) dílčí dodané energie**

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova	Ref. budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[MWh/rok]	38,209	22,367			x	x			15,257	15,257	x	x
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[MWh/rok]	70,915	29,288			3,407	2,677			29,866	23,699	5,924	5,924
(3)	Pomocná energie	[MWh/rok]	0,072	0,116										
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4)=(ř.2)+(ř.3)	[MWh/rok]	70,987	29,405			3,407	2,677			29,866	23,699	5,924	5,924
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztažnou plochu (ř.4) / m <sup>2</sup>	[kWh/(m <sup>2</sup> .rok)]	52	21			2	2			22	17	4	4

**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova	13,454	1,0	0,0	13,454	0,000
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor obnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	23,308	3,2	3,0	74,586	69,924
Slunce a jiná energie prostředí	38,396	1,0	0,0	38,396	0,000
<b>Celkem</b>	<b>61,704</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>112,981</b>	<b>69,924</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	110,183	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		61,704		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	80		
(9)	Hodnocená budova		45		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	111,253	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		69,924		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	81		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		51		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	112,981
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	43,057
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	38,1

**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	125,811
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	156,265
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,35
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	86,615
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	3,407
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	29,866
	osvětlení	[MWh/rok]	5,924
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			



### **Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost				
Ekonomická proveditelnost				
Ekologická proveditelnost				
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>				
<b>Datum vypracování analýzy</b>				
<b>Zpracovatel analýzy</b>				
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	A
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	
---------------------------	--

Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>
-----------------	---

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo:

PSČ, místo:

Typ budovy:

Plocha obálky budovy: 2156,7 m<sup>2</sup>

Objemový faktor tvaru A/V: 0,52 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

Energeticky vztažná plocha: 1371,6 m<sup>2</sup>

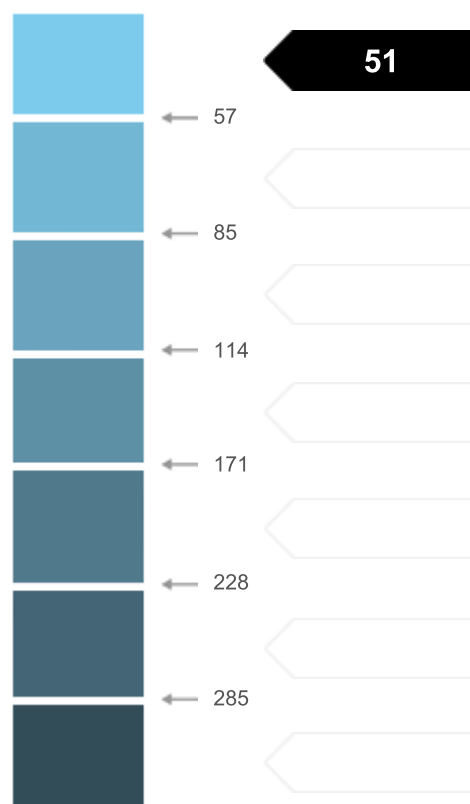


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

61,704

69,924

## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:		
Okna a dveře:		
Střechu:		
Podlahu:		
Vytápění:		
Chlazení/klimatizaci:		
Větrání:		
Přípravu teplé vody:		
Osvětlení:		
Jiné:		

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 23,3  
Slunce a energie prostředí: 38,4

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	$U_{em}$ W/(m <sup>2</sup> ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A		21					
B	0,23						
C				2		17	4
D							
E							
F							
G							
Mimořádně neohospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		29,40		2,68		23,70	5,92

Zpracovatel:

Kontakt:

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne:

Podpis:



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

## **Dům s pečovatelskou službou**

### **Průvodní zpráva**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

<b>1. Identifikační údaje .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Seznam vstupních podkladů.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Údaje o území.....</b>	<b>3</b>
a) rozsah řešeného území .....	3
b) Dosavadní využití a zastavěnost území .....	3
c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	4
d) údaje o odtokových poměrech.....	4
e) údaje v souladu s územně plánovací dokumentací .....	4
f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území.....	4
g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů .....	4
h) seznam výjimek a úlevových řešení .....	4
i) seznam souvisejících a podmiňujících investic.....	4
j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí) .....	4
<b>4. Údaje o stavbě.....</b>	<b>6</b>
a) nová stavba nebo změna dokončené stavby .....	6
b) účel užívání stavby .....	6
c) trvalá nebo dočasná stavba .....	6
d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů.....	6
e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb .....	7
f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů.....	7
g) seznam výjimek a úlevových řešení .....	7
h) navrhované kapacity stavby .....	7
i) základní bilance stavby .....	7
j) základní předpoklady výstavby .....	8
k) orientační náklady stavby .....	8
<b>5. Členění na objekty a technická a technologická zařízení .....</b>	<b>8</b>

## 1. Identifikační údaje

<b>Název stavby:</b>	Dům s pečovatelskou službou v Turnově
<b>Místo stavby:</b>	ulice 5. května, Turnov parc. č. 1289, 1290 v k. ú. Turnov (okres Semily) [771601]
<b>Předmět projektové dokumentace:</b>	Novostavba domu s pečovatelskou službou, přípojek inženýrských sítí a úprava okolních venkovních ploch
<b>Stupeň projektové dokumentace:</b>	Dokumentace pro stavební povolení (DSP)
<b>Investor:</b>	Město Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov
<b>Stavebník:</b>	dle výběrového řízení
<b>Zpracovatel projektové dokumentace:</b>	Renata Jandová v rámci bakalářské práce (ČVUT v Praze)

## 2. Seznam vstupních podkladů

- architektonická studie
- stavební normy a vyhlášky
- katastrální mapa pozemku a nejbližšího okolí
- inženýrsko-geologické poměry

## 3. Údaje o území

### a) rozsah řešeného území

Řešené území se nachází na pozemcích s parcelním číslem 1289 a 1290 v katastrálním území Turnov [771601]. Pozemek je ve vlastnictví města Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov.

### b) Dosavadní využití a zastavěnost území

V současné době jsou na pozemku garážové objekty různého materiálu a stáří, které budou zbourány. Parcela se nachází v zastavěném území na východním okraji obce Turnov.

**c) údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů**

Parcela se nenachází na území chráněném podle jiných právních předpisů (památková zóna, zvláště chráněné území, památková rezervace, záplavové území apod.).

**d) údaje o odtokových poměrech**

Vlivem stavby nedojde ke zhoršení odtokových poměrů. Část dešťové vody z objektu a obvodových drenáží bude svedena do vsakovacích bloků umístěných na pozemku. Zbylá část dešťových vod bude svedena do kanalizace, která bude spojena se splaškovou kanalizací a následně svedena do jednotné kanalizace.

**e) údaje v souladu s územně plánovací dokumentací**

Stavba je v souladu s územním plánem obce Turnov. Parcela je v územním plánu obce Turnov označena jako plocha pro bydlení smíšené.

**f) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Stavba neporušuje obecné požadavky na využití území.

**g) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

V rámci bakalářské práce nebyly kontaktovány příslušné dotčené orgány.

**h) seznam výjimek a úlevových řešení**

Nejsou zaznamenány žádné výjimky a úlevová řešení.

**i) seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Stavba nevyžaduje žádné související ani podmiňující investice.

**j) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)**

Parcelní číslo: 1289, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Město Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov

Druh pozemku: ostatní plocha

Výměra: 584 m<sup>2</sup>



Parcelní číslo: 1290, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Město Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov

Druh pozemku: ostatní plocha

Výměra: 1973 m<sup>2</sup>

Sousední parcely:

Parcelní číslo: 1277, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Štrinc Karel Mgr., 28. října 705, 51101 Turnov

Druh pozemku: zahrada

Výměra: 376 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 1291, 3877/4, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Město Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov

Druh pozemku: ostatní plocha

Výměra: 780 m<sup>2</sup>, 729 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 1288, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Město Turnov, Antonína Dvořáka 335, 511 01 Turnov

Druh pozemku: zastavěná plocha a nádvoří

Výměra: 859 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 3877/1, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Liberecký kraj, U Jezu 642/2a, Liberec IV-Perštýn, 46001 Liberec

Druh pozemku: ostatní plocha

Výměra: 8753 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 1269, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Váňová Kamila, Koněvova 883, 51101 Turnov

Druh pozemku: zahrada

Výměra: 289 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 1271, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: Šturmová Marie, 28. října 735, 51101 Turnov

Druh pozemku: zahrada

Výměra: 212 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 1273, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: SJM Roubiček Tomáš Ing. a Roubičková Renata, 28. října 734,  
51101 Turnov

Druh pozemku: zahrada

Výměra: 200 m<sup>2</sup>

Parcelní číslo: 1275, k.ú. Turnov [771601]

Vlastnické právo: SJM Šálek Jiří a Šálková Libuše, 28. října 706, 51101 Turnov,  
Šálková Veronika, Radvánovice 117, 51101 Karlovice

Druh pozemku: zahrada

Výměra: 237 m<sup>2</sup>

#### **4. Údaje o stavbě**

##### **a) nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novostavbu.

##### **b) účel užívání stavby**

Stavba je určena pro osoby se sníženou soběstačností z důvodu věku nebo onemocnění, pobírající důchod. Bytový dům má 17 bytových jednotek o velikostech 1+kk a 2+kk. Celková kapacita představuje 20 osob. Do objektu budou docházet čtyři pečovatelky a vedoucí, které budou zajišťovat každodenní pečovatelské služby. V podzemních garážích je 24 parkovacích míst a u objektu jsou 3 parkovací stání.

##### **c) trvalá nebo dočasná stavba**

Jedná se o trvalou stavbu.

##### **d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba nepodléhá žádné ochraně.

**e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Vzhledem k účelu stavby je domů s pečovatelskou službou navržen jako bezbariérový. Vyhláška č. 398/2009 Sb. udává obecné požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

**f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

V rámci bakalářské práce nebyly kontaktovány příslušné dotčené orgány.

**g) seznam výjimek a úlevových řešení**

Nejsou zaznamenány žádné výjimky a úlevová řešení.

**h) navrhované kapacity stavby**

zastavěná plocha:	947 m <sup>2</sup>
obestavěný prostor:	cca 7364 m <sup>3</sup>
užitná plocha:	1907 m <sup>2</sup>
počet funkčních jednotek:	17 bytových jednotek (14x 1+kk, 3x 2+kk)
počet uživatelů:	20 osob + 4 pečovatelky + 1 vedoucí
počet pater:	1 podzemní a 3 nadzemní

výměra pozemku:

parc. č. 1290	1973 m <sup>2</sup>
parc. č. 1289	584 m <sup>2</sup>

**i) základní bilance stavby**

Objekt bude připojen na veřejnou jednotnou kanalizaci, vodovodní řád a elektrickou energii.

Roční potřeba teplé vody:

$$Q_r = 328,5 \text{ m}^3/\text{rok}$$

nakládání s odpady:

Vzniklé odpady při výstavbě budou v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími likvidovány na stavbě, odvozem do sběrných surovin nebo na skládku k tomu určenou. Během užívání stavby bude s odpady nakládáno v souladu s místním systémem komunálního odpadového hospodářství.

**j) základní předpoklady výstavby**

Předpokládaný termín výstavby (fiktivní) - září 2019–květen 2021.

**k) orientační náklady stavby**

Orientační náklady se pohybují okolo 40 mil. Kč.

## **5. Členění na objekty a technická a technologická zařízení**

Stavební objekty

SO 1 - Dům s pečovatelskou službou

SO 2 - Přípojky inženýrských sítí

SO 3 - Úprava okolních venkovních ploch



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Dům s pečovatelskou službou**

**Souhrnná technická zpráva**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

<b>1. Popis území stavby .....</b>	<b>4</b>
a) charakteristika stavebního pozemku .....	4
b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum) .....	4
c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma.....	4
d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod. ....	4
e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí a vliv stavby na odtokové poměry v území .....	4
f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin .....	4
g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé) .....	5
h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu) .....	5
i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice .....	5
<b>2. Celkový popis stavby.....</b>	<b>5</b>
2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....	5
2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....	5
2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	6
2.4 Bezbariérové užívání stavby .....	6
2.5 Bezpečnost pro užívání stavby .....	7
2.6 Základní charakteristika objektů .....	7
a) stavební řešení.....	7
b) konstrukční a materiálové řešení .....	7
c) mechanická odolnost a stabilita .....	7
2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení .....	7
2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	8
2.9 Zásady hospodaření s energiemi .....	8
a) kritéria tepelně technického hodnocení .....	8
b) energetická náročnost stavby .....	8
c) posouzení využití alternativních zdrojů energie .....	8

2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	8
2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....	8
<b>3.</b>	<b>Připojení na technickou infrastrukturu .....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Dopravní řešení.....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....</b>	<b>9</b>
<b>6.</b>	<b>Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....</b>	<b>9</b>
<b>7.</b>	<b>Ochrana obyvatelstva.....</b>	<b>9</b>
<b>8.</b>	<b>Zásady organizace výstavby .....</b>	<b>9</b>

## **1. Popis území stavby**

### **a) charakteristika stavebního pozemku**

Stavební pozemek v majetku města Turnova se nachází v katastrálním území Turnov [771601] na parcele číslo 1289 a 1290. Rovinatý pozemek se svažuje směrem k ulici 5. května. Nachází se v zastavěném území na východním okraji obce. Okolní zástavba je tvořená především rodinnými a menšími bytovými domy. V současné době jsou na pozemku garážové objekty různého materiálu a stáří.

### **b) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum)**

V rámci bakalářské práce byla stažena data z České geologické služby (viz stavebně konstrukční řešení). Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 3,5 metrů pod terénem. Na základě radonových map ČR byl stanoven nízký radonový index pozemku.

### **c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

Parcela se nenachází na území chráněném podle jiných právních předpisů (památková zóna, zvláště chráněné území, památková rezervace, záplavové území apod.).

### **d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Stavba se nenachází v záplavovém území ani poddolovaném území.

### **e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí a vliv stavby na odtokové poměry v území**

Negativní vliv na životní prostředí bude v limitech bezpečnostních předpisů. Okolní stavby a pozemky nebudou nijak ovlivněny stavbou. Část dešťové vody z objektu a obvodových drenáží bude svedena do vsakovacích bloků umístěných na pozemku. Zbylá část dešťových vod bude svedena do kanalizace, která bude spojena se splaškovou kanalizací a následně svedena do jednotné kanalizace.

### **f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Před samotnou výstavbou domu s pečovatelskou službou budou zdemolovány garážové objekty stojící na pozemku. Bourací práce budou prováděny za stálé



přítomnosti odborně způsobilé osoby. Veškerý stavební odpad a suť budou průběžně odváženy na řízenou skládku případně budou předány osobě oprávněné s těmito odpady nakládat.

**g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)**

Nedojde k záboru zemědělského půdního fondu.

**h) územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)**

Z místní komunikace – ulice 5. května, která se nachází na severní straně pozemku se lze napojit na technickou a stávající dopravní infrastrukturu. Připojení inženýrských sítí je řešeno ve výkresové dokumentaci.

**i) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Začátek výstavby je závislý na vydání stavebního povolení a délce stavebního a výběrového řízení.

## **2. Celkový popis stavby**

### **2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Stavba je určena pro osoby se sníženou soběstačností z důvodu věku nebo onemocnění, pobírající důchod. Bytový dům má 17 bytových jednotek o velikostech 1+kk a 2+kk. Celková kapacita představuje 20 osob. Do objektu budou docházet čtyři pečovatelské a vedoucí, které budou zajišťovat každodenní pečovatelské služby. V podzemních garážích je 24 parkovacích míst pro nájemníky, zaměstnance a návštěvy obyvatel domu. Případně některá parkovací místa mohou být pronajímána. U objektu jsou 3 parkovací stání z toho jedno je určeno pro invalidy.

### **2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

Vjezd do podzemních garáží je přímo z ulice 5. května. Díky rozdílným výškám mezi ulicí a pozemkem vzniká nad suterénem obytná střecha, která na jižní straně pozemku plynule navazuje na nezpevněný povrch. Na suterén navazují dva třípodlažní objekty

obdélníkového tvaru, které jsou spojeny vstupní chodbou. Na jižní straně objektu jsou rohové balkony a velké okenní otvory.

### **2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby**

Hlavní vstup do objektu je možný z ulice 5. května po schodišti nebo lze využít bezbariérový vstup z jižní strany ze zahrady. Na jižní straně je také k dispozici vstup pro službu dovážející jídlo.

Budova má jedno podzemní podlaží, které převážně slouží pro parkování. Větrání garáží je zajištěno otvory ve stropě. Dále je zde technická místnost a sklady pomůcek a odpadu. Na suterén navazují dva třípodlažní objekty, které jsou spojené vstupní chodbou. V 1. nadzemním podlaží se nachází kancelář vedoucí, zázemí pro pečovatelky, jídelna s výdejem jídla a bytové jednotky (1x 2+kk a 2x 1+kk). Ve 2. a 3. nadzemním podlaží je 7 bytových jednotek (1x 2+kk a 6x 1+kk).

V objektu jsou navržena 2 komunikační jádra se schodištěm a výtahem.

### **2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Vyhláška č. 398/2009 Sb. udává obecné požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

Při tvorbě projektové dokumentace je dbáno na to, aby bylo zabezpečeno bezbariérové užívání stavby a celý objekt byl plně funkční. Musí být dodrženy následující požadavky.

V místě vstupu do objektu musí být sklon maximálně 2 %. Pochozí plochy musí být rovné, pevné, upravené proti skluzu s maximálním výškovým rozdílem 20 mm.

Dveře bytů a obytných částí musí mít světlou šířku minimálně 900 mm a musí být opatřeny vodorovným madlem. Prosklené stěny musí být chráněny proti mechanickému poškození vozíkem, nebo musí být zaskleny od výšky 400 mm.

Všechny komunikační prostory musí mít minimální šířku 1500 mm.

Schodišťová ramena musejí mít stejný počet stupňů a musí být opatřeny po obou stranách madly ve výšce 900 mm. Šířka vstupu do výtahu musí být minimálně 900 mm. Před výtahem musí být dodržen manipulační prostor kruhu o poloměru 1500 mm. Klec výtahu musí mít šířku nejméně 1100 mm a hloubku nejméně 1400 mm.

Minimální rozměry hygienických bloků musejí mít 2450 x 2300 mm. Sprchový kout musí mít minimálně 900 x 900 mm, vstup 800 mm a nesmí chybět sklopné sedátko

ve výšce 460 mm. Umyvadlo musí být ve výšce 800 mm, opatřeno stojánkovou baterií s pákovým ovládáním. Umyvadlo musí umožnit podjezd osob na vozíku a vedle musí být umístěno madlo. WC musí být umístěno ve výšce 460 mm, po obou stranách musí být madla ve výšce 800 mm a 600 mm od sebe. Splachovací zařízení smí být nejvýše 1200 mm nad podlahou. Vedle WC a sprchového koutu musí být prostor pro zaparkování vozíku.

## **2.5 Bezpečnost pro užívání stavby**

Stavba je navržena pouze z certifikovaných materiálů a výrobků, tak aby byla zajištěna bezpečnost při užívání.

## **2.6 Základní charakteristika objektů**

### **a) stavební řešení**

viz Technická zpráva v Architektonicko-stavebním řešení

### **b) konstrukční a materiálové řešení**

viz Technická zpráva v Architektonicko-stavebním řešení

### **c) mechanická odolnost a stabilita**

Stavba je navržena v souladu s požadavky příslušných norem a předpisů tak, aby působící zatížení v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek zřícení stavby nebo její části nebo nedošlo k nepřipustnému přetvoření konstrukcí. Jednotlivé nosné prvky jsem navrhla dle empirických vzorců a ohybové štíhlosti.

viz Předběžný statický návrh ve Stavebně konstrukčním řešení.

## **2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

Objekt je napojen pomocí přípojek na veřejnou jednotnou kanalizaci, vodovodní řád a elektrické vedení. Větrání zajišťují dvě centrální vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla, které jsou umístěny na plochých střechách objektů. Přípravu teplé vody zajišťují solární kolektory umístěny na ploché střeše orientované směrem na jih se sklonem 35° od vodorovné roviny. Zdrojem tepla na vytápění a částečně na přípravu teplé vody je tepelné čerpadlo se zemním kolektorem. Rozvod tepla je zajištěn teplovodním okruhem s deskovými a trubkovými otopnými tělesy umístěnými v jednotlivých místnostech.

## **2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Není řešeno v této bakalářské práci.

## **2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

### **a) kritéria tepelně technického hodnocení**

Tepelně technické hodnocení je řešeno pomocí programu Teplo 2017. Součinitel prostupu tepla je stanoven dle požadavků ČSN 73 0540–2 Tepelná ochrana budov.  
viz Tepelně technické posouzení

### **b) energetická náročnost stavby**

Energetická náročnost je vyhodnocena v programu Energie 2017. Měrná potřeba tepla na vytápění budovy činí 16 kWh/m<sup>2</sup>rok. Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii je vyhodnocena jako mimořádně úsporná – třída A.  
viz Energetická koncepce budovy

### **c) posouzení využití alternativních zdrojů energie**

Zdrojem tepla na vytápění a částečně na přípravu teplé vody je tepelné čerpadlo země/voda. Především v létě zajišťují přípravu teplé vody solární kolektory umístěny na ploché střeše orientované směrem na jih se sklonem 35° od vodorovné roviny.

## **2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí**

Objekt je navržen tak, aby byli splněny hygienické požadavky, požadavky pro vnitřní prostředí a pro vliv na životní prostředí. V objektu je osvětlení řešeno okny v kombinaci s umělým osvětlením. Vnitřní mikroklima je zajištěno vytápěním a nuceným větráním. Objekt je napojen na veřejný vodovodní řád a kanalizaci.

## **2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí**

Na základě radonových map ČR je stanoven nízký radonový index pozemku. Za dostatečné opatření pro nízký radonový index se dle normy ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží považuje provedení všech kontaktních konstrukcí s celistvou povlakovou hydroizolací s vodotěsnými spoji a prostupy.

Na hydroizolaci spodní stavby proti tlakové vodě jsou použity dva pásy tloušťky 4 mm z modifikovaného asfaltu.

Vzhledem k poloze objektu nejsou další opatření ochrany stavby potřeba.

### **3. Připojení na technickou infrastrukturu**

Připojení na technickou infrastrukturu je z místní komunikace-ulice 5. května, která se nachází na severní straně od objektu. Všechny přípojky jsou zakresleny ve výkresové dokumentaci.

### **4. Dopravní řešení**

Nově navržená obousměrná komunikace je široká 5,50 m a je dopravně napojena na místní asfaltovou komunikaci. Díky této komunikaci je umožněno u objektu stání tří osobních automobilů, z toho jedno pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Tyto parkovací místa slouží především pro návštěvy obyvatel bytového domu.

### **5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

Po dokončení objektu budou provedeny terénní úpravy dle výkresové dokumentace. Zatravněna bude nezpevněná a nezastavěná plocha pozemku.

### **6. Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**


Negativní vliv na životní prostředí bude v limitech bezpečnostních předpisů. Okolní stavby a pozemky nebudou nijak ovlivněny stavbou. Všechny materiály v rámci výstavby budou certifikované.

### **7. Ochrana obyvatelstva**

Základní požadavek na ochranu obyvatelstva nebude ovlivněn.

### **8. Zásady organizace výstavby**

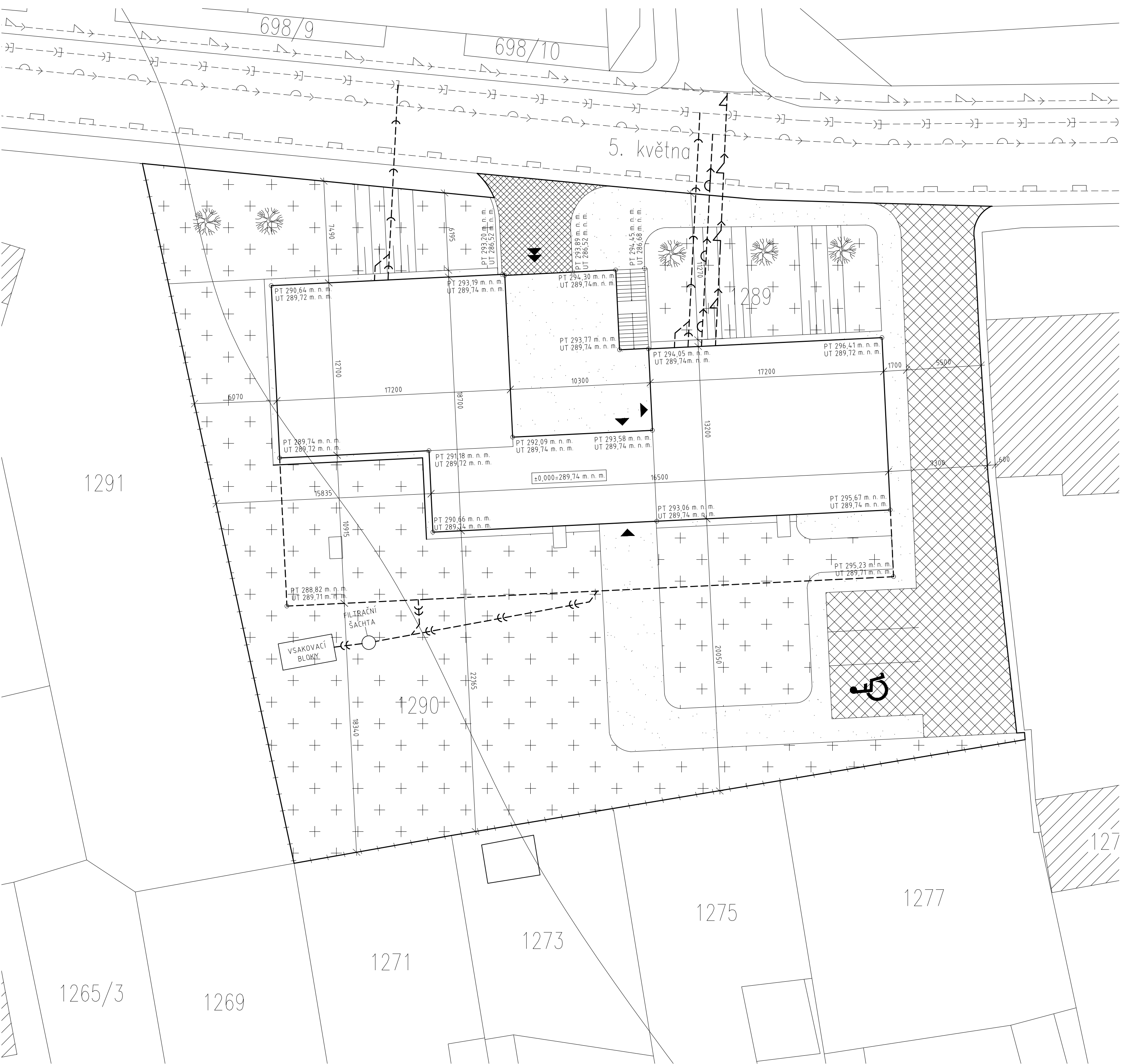
Ze stávající komunikace – ulice 5. května bude zajištěno zásobování staveniště. Na jihovýchodním okraji pozemku bude zřízeno zařízení staveniště a staveniště bude oploceno. Při provádění stavebních prací budou dodržovány veškeré technologické předpisy, pracovní postupy a bezpečnost práce.

VYPRACOVALA:  Renata Jandová	VEDOUcí PRÁCE:  doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
			FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT:  BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	STAVBA:  DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU	DATUM:	05/2019
		KATEDRA:	K124
OBSAH:  SITUACE		OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB

## **OBSAH ČÁSTI SITUACE**

01	Koordinální situace	1:200
----	---------------------	-------

KOORDINAČNÍ SITUACE



LEGENDA SÍTÍ

JEDNOTNÁ KANALIZACE

PNĚJŠÍ

PLYNOVOD STL

ELEKTROKABEL NN

VODOVOD

SPLAŠKOVÁ KANALIZACE

PŘÍPOJKY

DEŠŤOVÁ KANALIZACE

ELEKTROKABEL NN

VODOVOD

VYSVĚTLIVKY

STROM

OPLOCENÍ

VSTUP DO OBJEKTU

VJEZD DO GARÁŽE

LEGENDA MATERIÁLŮ


ZPEVNĚNÁ PLOCHA

ZATRAVNĚNÁ PLOCHA


ŘEŠENÝ OBJEKT

SOUSEDNÍ OBJEKTY

CHODNÍK

0,000 ± 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bp.v.					
VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				DATUM: 04/2019	
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU				KATEDRA: K124	
				OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVB	
OBSAH: KOORDINAČNÍ SITUACE				MĚŘÍTKO: 1:200	
				ČÍSLO VÝKRESU: 01	



VYPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUcí PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			DATUM: 05/2019
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU			KATEDRA: K124
OBSAH: ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ			OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB

## **OBSAH ČÁSTI ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ**

01	Technická zpráva	
02	Základové konstrukce	1:100
03	Půdorys 1. PP	1:50
04	Půdorys 1. NP	1:50
05	Půdorys 2. NP	1:50
06	Půdorys 3. NP	1:50
07	Pohled na střechu	1:100
08	Řez A-A´	1:50
09	Řez B-B´	1:50
10	Řez C-C´	1:50
11	Pohled na fasádu	1:100
12	Detail A – atika	1:10
13	Detail B – sokl u terénu	1:10
14	Detail C – ukončení zelené střechy	1:10
15	Detail D – vstupní dveře	1:10
16	Detail E – vstup na terasu	1:10
17	Detail F – terasa nad 1. PP	1:10
18	Detail G – vstup na balkon	1:10
19	Skladby	1:10



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Dům s pečovatelskou službou**

**Architektonicko stavební řešení**

**Technická zpráva**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

<b>1. Zemní práce .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Základové konstrukce.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Hydroizolace .....</b>	<b>3</b>
3.1 Hydroizolace spodní stavby .....	3
3.2 Hydroizolace střech, terasy, balkónů .....	3
<b>4. Svislé a vodorovné nosné konstrukce .....</b>	<b>4</b>
<b>5. Zdivo – stěny .....</b>	<b>5</b>
<b>6. Schodiště.....</b>	<b>5</b>
<b>7. Výtahové šachty.....</b>	<b>5</b>
<b>8. Instalační šachty .....</b>	<b>5</b>
<b>9. Střecha, terasa, balkony.....</b>	<b>6</b>
<b>10. Izolace .....</b>	<b>6</b>
10.1 Tepelné izolace.....	6
10.2 Izolace akustické .....	7
<b>11. Úprava povrchů.....</b>	<b>7</b>
<b>12. Výplně otvorů .....</b>	<b>7</b>
<b>13. Klempířské výrobky.....</b>	<b>8</b>
<b>14. Zámečnické výrobky .....</b>	<b>8</b>
<b>15. Truhlářské výrobky .....</b>	<b>8</b>
<b>16. Barevné řešení exteriéru .....</b>	<b>8</b>
<b>17. Normy a vyhlášky .....</b>	<b>8</b>

## **2. Zemní práce**

V hloubce 3,50 m pod úrovní terénu se nachází hladina podzemní vody. Z tohoto důvodu bude potřeba provést dočasné snížení úrovně hladiny podzemní vody odvodňováním.

Bude stanoven nulový bod, který se rovná 289,740 m n. m. a poté bude vytyčen tvar objektu. V průběhu zemních prací budou výkopy základových konstrukcí a inženýrských sítí svahovány v příslušném sklonu.

Podrobnější řešení není předmětem této bakalářské práce.

## **3. Základové konstrukce**

Na základě pořízeného vrtu v lokalitě stavby byly zjištěny základové poměry a vzhledem k málo únosnému podloží tvořeného sprašovou hlínou je objekt založen na základové desce 300 mm s náběhy v místech nosných stěn a sloupů. V těchto místech se tloušťka desky pohybuje v rozmezí od 400 mm do 500 mm. V místě vjezdu do garáže je po obvodu desky provedeno žebro tloušťky 1000 mm, které zamezuje promrzání základové spáry.

## **4. Hydroizolace**

### **4.1 Hydroizolace spodní stavby**

Na hydroizolaci spodní stavby proti tlakové vodě jsou použity dva pásy tloušťky 4 mm z modifikovaného asfaltu s vložkou ze skelné tkaniny a povrchovou úpravou minerálním jemnozrnným posypem. Před celoplošným natavením bude podkladní beton opatřen asfaltovou penetrací.

### **4.2 Hydroizolace střech, terasy, balkónů**

Na střešní konstrukci nad 3. NP je použit hydroizolační pás z SBS modifikovaného asfaltu s nosnou vložkou z Al folie kaširovanou skleněnými vlákny, na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem a na spodním separační PE folií. Tento pás slouží jako parotěsnicí vrstva a má tloušťku 4 mm. Na izolaci z EPS je aplikován samolepící pás tloušťky 3 mm z SBS modifikovaného asfaltu se skleněnou nosnou vložkou, na horním povrchu je opatřen PE folií a na spodním je snímatelná fólie. Jako vrchní pás je použit celoplošně natavený pás o tloušťce 4 mm z SBS modifikovaného asfaltu s vložkou

z polyesterové rohože a skleněné mřížky, na horním povrchu s hrubozrnným břidličným ochranným posypem a na spodním povrchu je PE folie.

Na zelenou střechu je použit stejný parotěsnicí pás jako na střešní konstrukci nad 3. NP. Na izolaci z EPS jsou aplikovány 3 pásy z modifikovaného asfaltu. Spodní pás má tloušťku 3 mm, nosnou vložkou má ze skleněné tkaniny, na horním povrchu je opatřen minerální posypem a na spodním je opatřen ochrannou snímatelnou fólií. Prostřední pás o tloušťce 4 mm tvoří nosnou vložku skleněná tkanina, na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem a na spodním opatřen separační PE fólií. Horní pás tloušťky 5 mm má funkci proti prorůstání kořenů. Nosná vložka je z polyesterové rohože, na horním povrchu je opatřen břidličnatým ochranným posypem a na spodním povrchu je separační PE folie.

Na balkonech, terase a pochozí střeše nad suterénem jsou použity dva pásy SBS modifikovaného asfaltu. První je bodově natavený k podkladu s nosnou vložkou ze skleněné tkaniny, na horním povrchu je opatřen jemným separačním posypem a na spodním opatřen separační PE fólií. Druhý pás je s nosnou polyesterovou rohoží, který je celoplošně natavený k podkladu. Pás je na horním povrchu opatřen jemným separačním posypem a na spodním je opatřen separační PE fólií. Oba pásy mají tloušťku 4 mm.

## **5. Svislé a vodorovné nosné konstrukce**

Konstrukční systém budovy je kombinovaný – převážně stěnový doplněný o sloupy v 1. PP. Konstrukční výška je téměř v celém objektu 3220 mm. Z důvodu bezbariérového přístupu je stropní deska v suterénu uskočena o 230 mm.

Svislé nosné konstrukce v suterénu a komunikačních jádrech jsou tvořeny železobetonovými stěnami o tloušťce 300 mm a ve výtahových šachtách o tloušťce 200 mm. V suterénu jsou navrženy železobetonové monolitické sloupy čtvercového průřezu o rozměrech 300 x 300 mm.

Monolitické železobetonové stropy jsou řešeny jako jednosměrně pnuté desky tloušťky 220 mm. V suterénu jsou železobetonové monolitické průvlaky o rozměrech 300 x 600 mm. V místě balkonů jsou do bednění vloženy izolační nosníky s tloušťkou izolace 80 mm, z důvodu přerušení tepelného mostu. Nad okenními a dveřními otvory ve zděných nosných stěnách jsou použity cihelné překlady široké 70 mm a v nenosných stěnách keramické ploché překlady široké 115 mm. Vzhledem k velké šířce otvoru jsou nad vstupními dveřmi použity prefabrikované železobetonové překlady.

## **6. Zdivo – stěny**

Vnější nosné stěny v nadzemních podlažích jsou navrženy z broušených cihelných bloků tloušťky 300 mm (247/300/249 mm) na maltu pro tenké spáry ( $R_w = 48$  dB). Vnitřní nosné stěny též v nadzemních podlažích jsou z akustických cihelných bloků tloušťky 300 mm (247/300/238 mm) na maltu M10 ( $R_w = 57$  dB).

Mezibytové stěny jsou z akustických cihelných bloků tloušťky 190 mm (372/190/238 mm) na maltu M10 ( $R_w = 54$  dB) a příčky jsou z akustických cihelných bloků tloušťky 115 mm (497/115/238 mm) na maltu M10 ( $R_w = 47$  dB).

## **7. Schodiště**

V objektu jsou navržena dvě shodná železobetonová monolitická trojramenná schodiště, která umožňují vertikální komunikaci společně s výtahy. V každém rameni je 7 stupňů, které mají šířku 300 mm a výšku 153,3 mm. Šířka schodišťového ramene je 1500 mm a šířka mezipodest je 1550 mm. Tloušťka schodišťových ramen je 212 mm a tloušťka podest je shodná s tloušťkou stropní desky 220 mm.

Útlum kročejového hluku je zajištěn zvukově izolačními boxy a spárovými deskami, které oddělují schodišťová ramena a podesty od přiléhajících konstrukcí.

## **8. Výtahové šachty**

V objektu jsou dvě stejné výtahové šachty, které mají půdorysný rozměr 1800 x 1800 mm a hloubku 1060 mm. K vertikální dopravě jsou navrženy osobní výtahy s rozměry kabiny 1400 x 1400 x 2139 mm, nosností 800 kg a kapacitou 10 osob. Šířka teleskopicky posuvných dveří je 1100 mm a výška 2100 mm.

## **9. Instalační šachty**

Instalační šachty jsou v celé budově vyzděny z akustických cihelných bloků tloušťky 115 mm. V objektu je 7 instalačních šachet, které jsou určeny pro svody splaškové a dešťové kanalizace a stoupací potrubí vodovodu. Rozvod větrání je umístěn ve dvou instalačních šachtách. V každém patře je umožněn přístup do instalační šachty pomocí speciálních dvířek.

## 10. Střecha, terasa, balkony

Nosná konstrukce všech střech, teras a balkonů je tvořena železobetonovými deskami tloušťky 220 mm.

Střechy nad 3. NP jsou řešeny jako nepochozí střechy s klasickým pořadím vrstev zakončené atikou do výšky 10,94 m nad terénem. Sklon atiky je 5 % a sklon střechy se pohybuje od 2 % do 8,3 %. Atika je zděná zakončena železobetonovým věncem výšky 200 mm. Obě střechy jsou odvodněny dvěma střešními vtoky. Výlez na jednotlivou střechu je umožněn ze schodišťového prostoru pomocí skládacího žebříku. Jednotlivá větrací potrubí od splaškové kanalizace jsou vytažena do výšky 9,872 m. Na obou střechách jsou umístěny vzduchotechnické jednotky, které obsluhují daný objekt.

Zelená střecha nad vstupní chodbou v 1. NP je zakončena atikou ze tří stran a směrem na jižní stranu do zahrady je spádovaná ve sklonu 2 %. Odvodnění střechy zajišťuje okapní žlab a svody. Atika je do výšky 4,030 m nad terénem. Střecha je přístupná po žebříku připevněného k fasádě.

Nosná konstrukce na terase a pochozí střeše nad suterénem je z důvodu bezbariérových vstupů do objektu uskočena o 230 mm. Obě jsou řešeny jako střechy s obráceným pořadím vrstev. Terasa a část pochozí střechy jsou odvodněny pomocí střešních vtoků a zbylá část je vyspádována směrem do zahrady. Sklony se pohybují od 2 % do 3,7 %. U vstupů do objektu jsou použity odvodňovací žlaby nebo drenážní rošty.

Tloušťka balkonové desky je shodná s tloušťkou stropní desky a v místě přestupu konstrukce do exteriéru jsou do bednění vloženy izolační nosníky s tloušťkou izolace 80 mm, z důvodu přerušení tepelného mostu. Balkony nad suterénem jsou spádované pomocí spádových klínů z tepelné izolace ve sklonu 1,5 % a ostatní balkony pomocí cementového potěru ve sklonu 2 %. U vstupu na balkon jsou použity drenážní rošty.

## 11. Izolace

### 11.1 Tepelné izolace

Soklová oblast a suterénní stěny jsou zatepleny extrudovaným polystyrenem ( $\lambda = 0,038 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ) tloušťky 120 mm. Pod terénem je izolant chráněn nopovou fólií. Stejný typ izolace je použit i na terase v tloušťce 120 mm a na pochozí střeše nad suterénem v tloušťce 50 mm.

Střešní konstrukce nad 1. NP a 3. NP jsou zatepleny pomocí spádových klínů z expandovaného polystyrenu ( $\lambda = 0,037 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ).



Obvodové stěny nadzemních podlaží jsou zatepleny izolačními deskami z expandovaného polystyrenu s grafitem tloušťky 200 mm ( $\lambda = 0,032 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ), které jsou k podkladu celoplošně lepeny a kotveny pomocí talířových hmoždinek po celé výšce budovy. Tento materiál splňuje požadavky na ETICS dle normy EN 13500.

Podlahy nad suterénem jsou z důvodu nevytápěného prostoru opatřeny izolací z čedičové vlny ( $\lambda = 0,040 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ) v tloušťce 120 mm. V podlaze na zemině mimo garáže je použita izolace z expandovaného polystyrenu 200 o tloušťce 40 mm ( $\lambda = 0,037 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ).

## 11.2 Izolace akustické

Pro zlepšení kročejové a vzduchové neprůzvučnosti je použita do těžkých plovoucích podlah izolace tloušťky 40 mm z čedičové vlny. Pružné podlahové pásy tloušťky 10 mm oddělují betonovou mazaninu vyztuženou kari sítí od svislých konstrukcí, a tak dochází k zamezení šíření hluku do okolních místností na patře.

## 12. Úprava povrchů

Všechny vnitřní omítky jsou sádrové, tloušťky 10 mm. V koupelnách a na WC jsou keramické obklady tloušťky 10 mm po celé výšce místnosti. V místech kuchyňských koutů je výška keramického obkladu 800 mm a začíná 600 mm od podlahy. Na chodbách, ve vstupní hale a jídelně jsou zavěšené sádkartonové podhledy na kovové konstrukci, které slouží zejména pro zakrytí vzduchotechnického potrubí.

Povrch vnějších obvodových konstrukcí je proveden z tenkovrstvé silikátové omítky, tloušťky 3 mm, barva bílá. V místě soklu je použita tenkovrstvá soklová omítka tloušťky 2 mm, barva hnědá.

## 13. Výplně otvorů

Všechny dveře a okna jsou dřevěná, zasklená izolačním trojsklem, barvy třešeň. Součinitel prostupu tepla rámu  $U_f = 0,80 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$  a skleněnou výplní  $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ . Konkrétní součinitel prostupu tepla výplně otvoru je stanoven na základě rozměrů, typu a uspořádání výplně a rozměrech rámu. Okna v obytných místnostech jsou vybavena pákovým ovládáním ve výšce 1100 mm od podlahy. Všechny dveře jsou opatřeny vodorovným madlem ve výšce 900 mm. Tepelné mosty jsou u dveřních profilů přerušeny tepelně izolačními profily, které mají součinitel tepelné vodivosti  $\lambda_D \leq 0,038 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ . V suterénu jsou navržena sekční garážová vrata. V místě vstupu do šatny personálu je

ve zděné přičce umístěno stavební pouzdro pro posuvné dveře. Vzhledem k bezbariérovému užívání stavby jsou prosklené stěny opatřeny bezpečnostními skly a do výšky 400 mm od podlahy je ochranný sokl, aby nedošlo k mechanickému poškození vozíkem.

## **14. Klempířské výrobky**

Venkovní parapety u oken, dešťové svody a žlaby jsou z pozinkovaného ocelového plechu, barvy hnědé. Horní povrch atiky je oplechován též z pozinkovaného plechu a kotven pomocí plechových příponek ve sklonu 5 %.

## **15. Zámečnické výrobky**

Všechna vnější zábradlí jsou nerezová. V 2. NP a 3. NP je zábradlí vysoké 1000 mm, v ostatních případech 900 mm. Zábradlí na balkonech jsou kotvena do čelní strany balkonových desek a na terase ke stropní desce. Zábradlí mezi špalety u francouzských dveří je kotveno do zdiva pomocí závitových tyčí. Všechny zámečnické výrobky budou zhotoveny v odpovídající kvalitě.

## **16. Truhlářské výrobky**

V celém objektu jsou vnitřní dveře dřevěné, plné s obložkovou zárubní, vnitřní parapety u oken a schodišťová madla. Ostatní truhlářské výrobky budou stanoveny na základě vnitřního vybavení a interiéru. Povrchové úpravy a barevné řešení určí investor.

## **17. Barevné řešení exteriéru**

Fasádní bílá omítka je v kombinaci s dřevěnými okny a dveřmi, barva třešeň.

## **18. Normy a vyhlášky**

ČSN 73 4301 Obytné budovy

ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

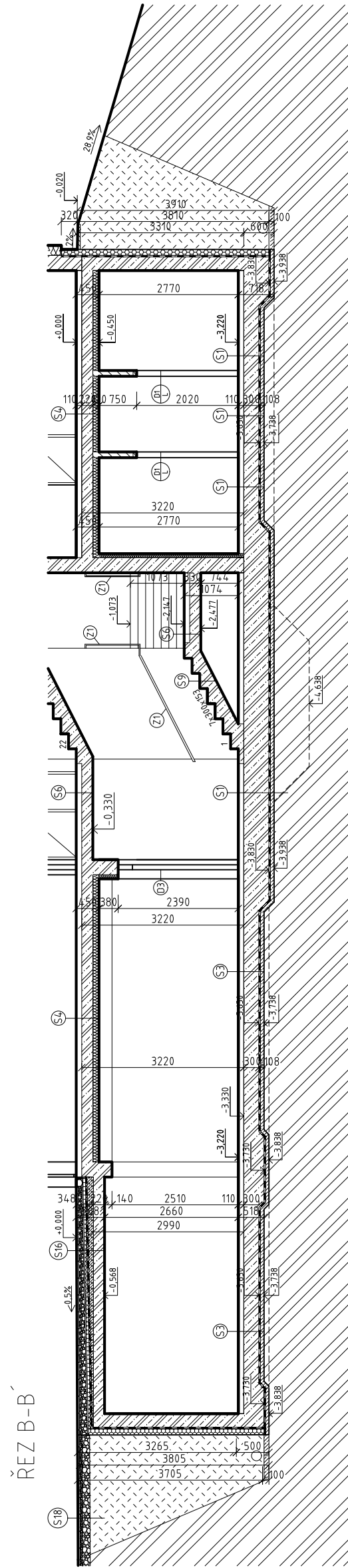
ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

ČSN 73 6058 Jednotlivé, řadové a hromadné garáže

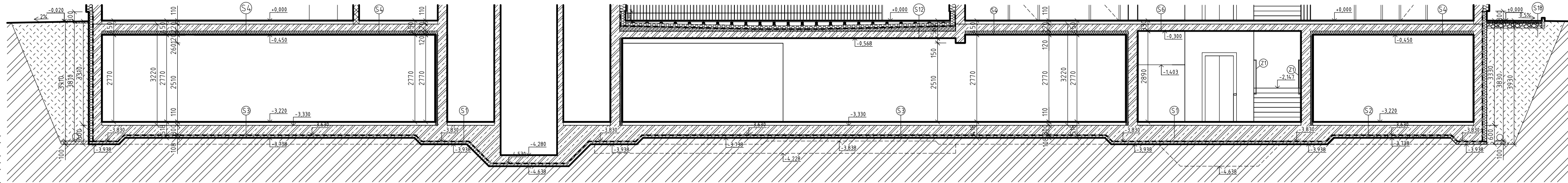
ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby

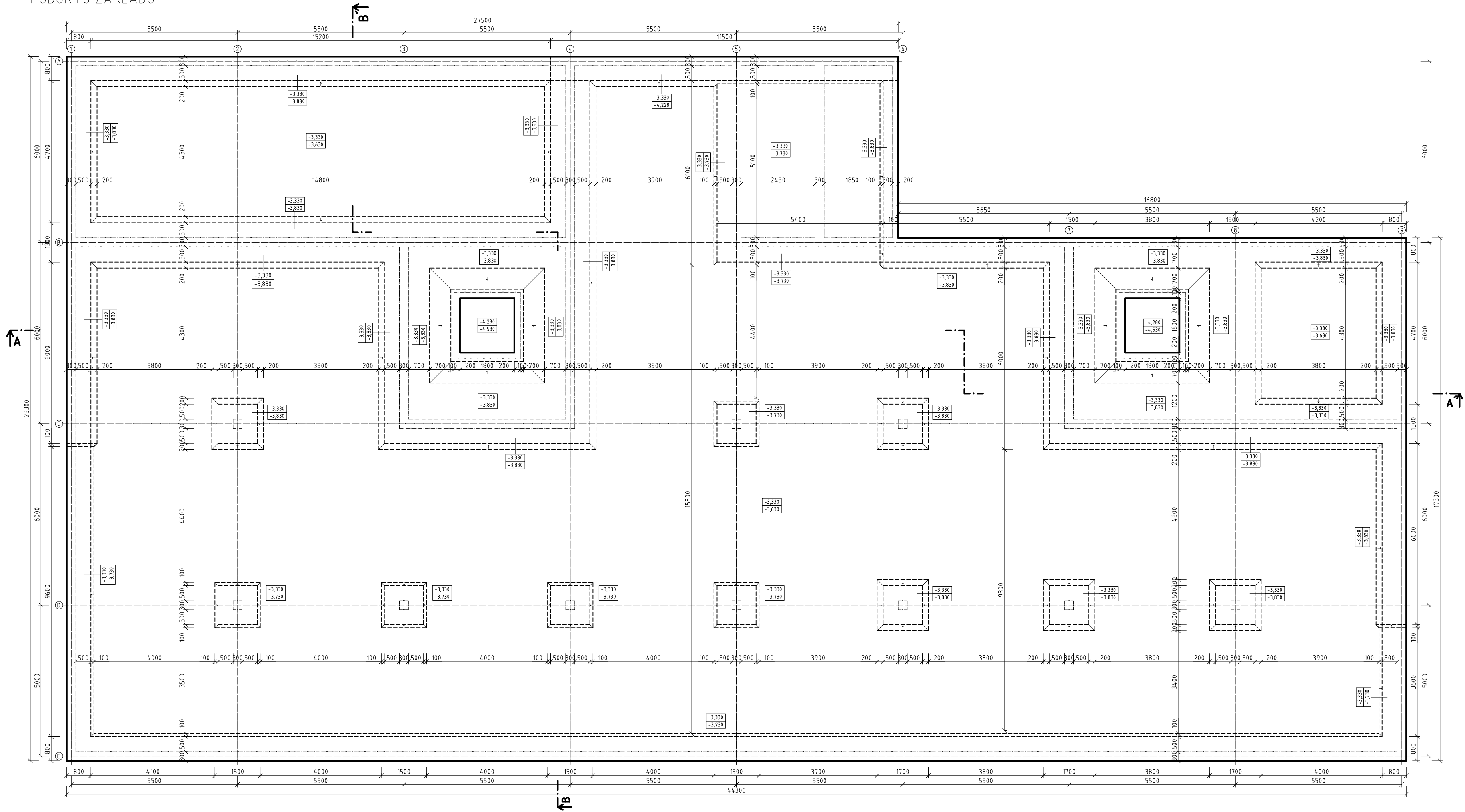
Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb



ŘEZ A-A




PŮDORYS ZÁKLADŮ

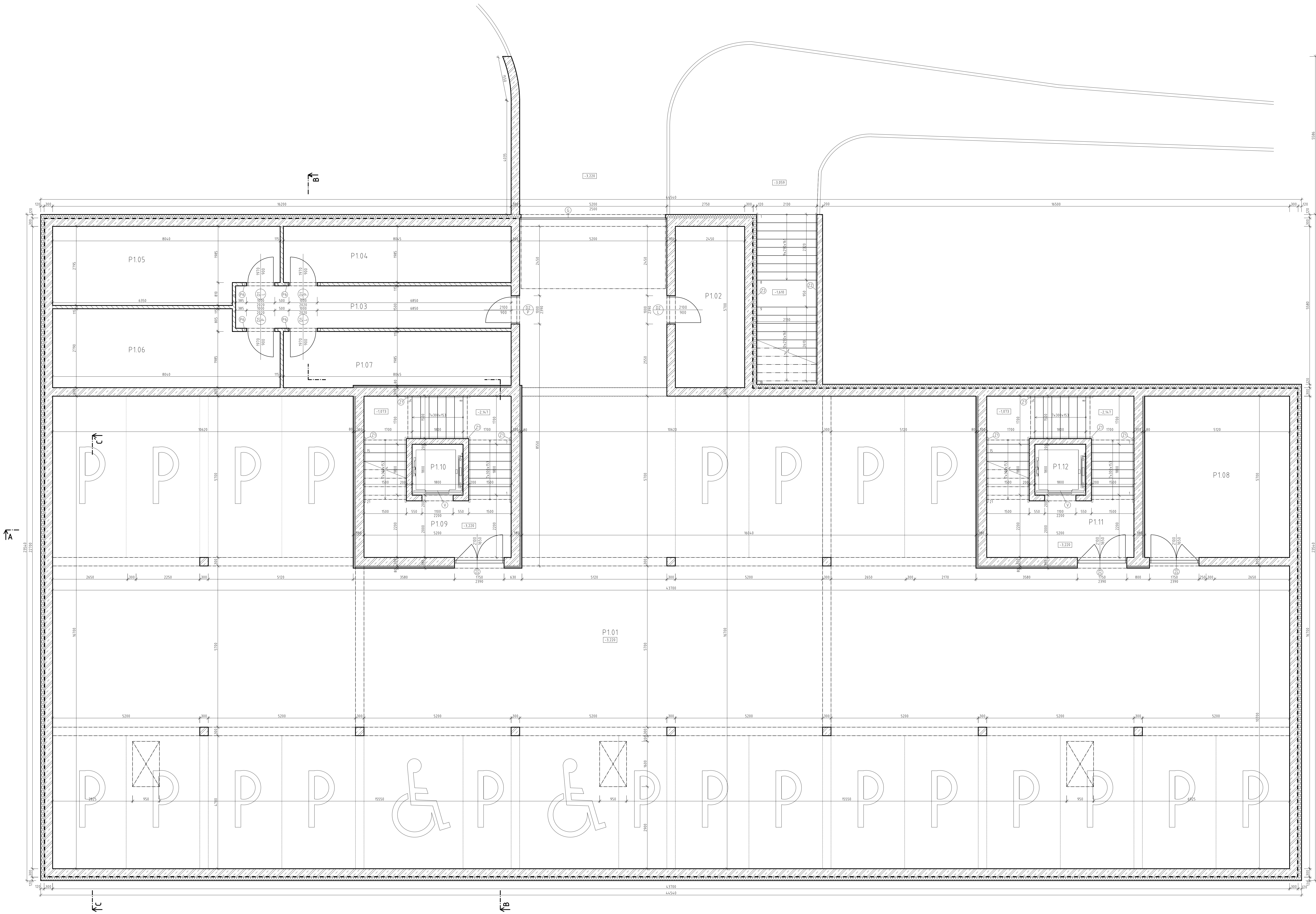


LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C25/30 XC2 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
- BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK H. 300 mm
- PROSTÝ BETON
- LIAPORBETON
- TEPELNÁ IZOLACE EPS
- TEPELNÁ IZOLACE XPS
- ZEMINA NASYPANÁ
- ZEMINA PŮVODNÍ
- KAČÍREK
- HYDROIZOLACE

0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV

VPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	DATUM: 04/2019		
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU	KATEDRA: K124		
	OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
OBSAH: ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE	MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: 02	



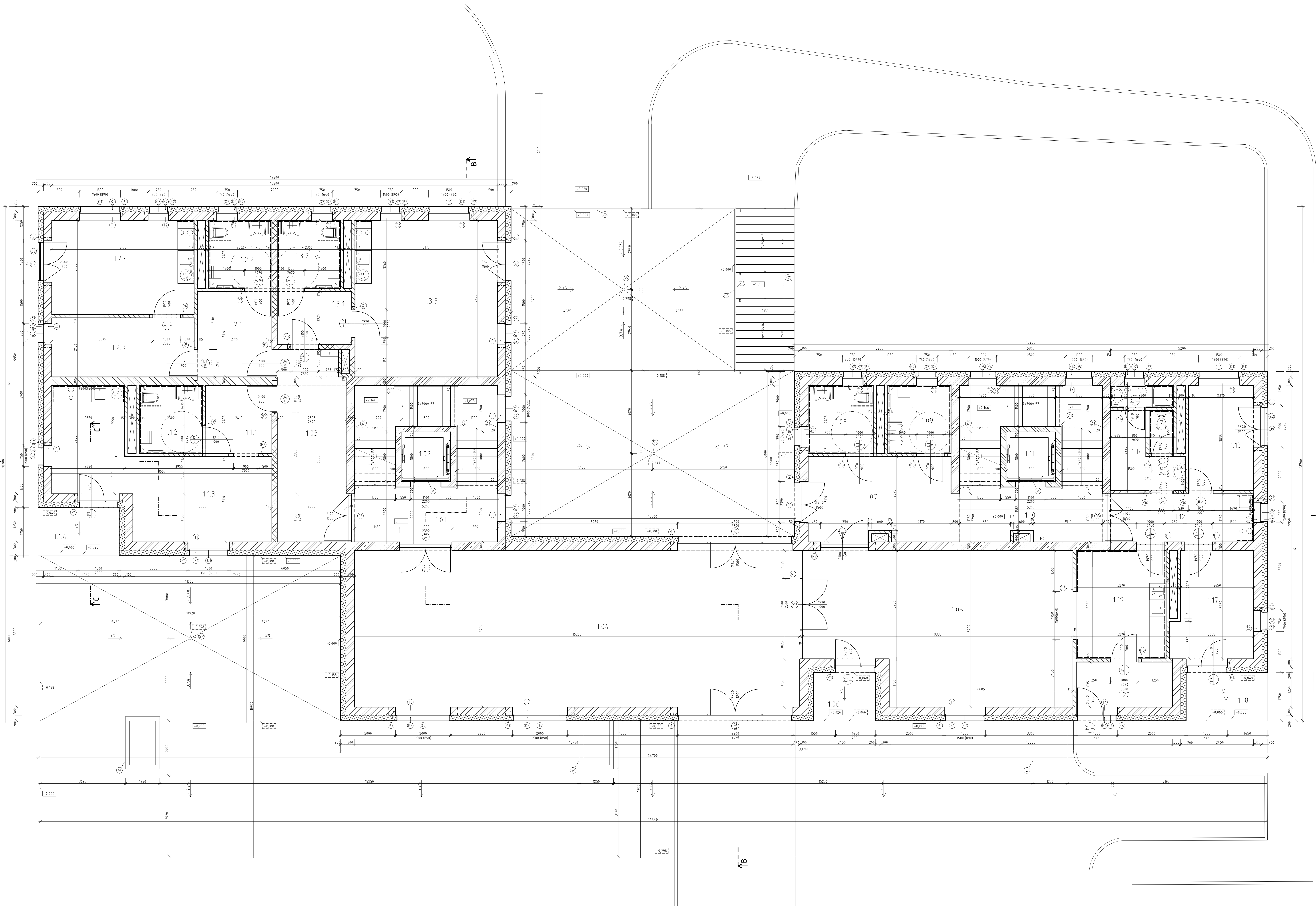
TABULKA MÍSTNOSTÍ 1PP					
ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA (m²)	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPŮ
P1.01	parking	660,59	bezprašný epoxidový nátěr	sádková omítka	sádková omítka
P1.02	odpad	13,97	bezprašný epoxidový nátěr	sádková omítka	sádková omítka
P1.03	chodba	14,60	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.04	sklad - ukládací pomůcky	15,97	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.05	sklad - inkontinence	21,12	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.06	sklad - kompenzátory	21,07	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.07	sklad - vozíky	15,97	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.08	technická místnost	26,64	keramická dlažba	sádková omítka	sádková omítka
P1.09	schodiště	24,80	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.10	výtah	3,24			
P1.11	schodiště	24,80	PVC	sádková omítka	sádková omítka
P1.12	výtah	3,24			

- LEGENDA MATERIÁLŮ
- ŽELEZOBETON C30/37 XC2 - (l 0,2 - dmax 16 - 53
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P+D H: 115 mm
  - TEPELNÁ IZOLACE EPS
  - TEPELNÁ IZOLACE XPS

- LEGENDA PRVKŮ
- KERAMICKÉ PŘEKLADY
  - GARÁŽOVÁ VRATA SEKČNÍ
  - DVEŘE DŘEVĚNÉ
  - ZÁBRADLÍ VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ
  - ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ, NEREZOVÉ
  - VÝTAH SCHINDLER 3300 800 kg, 10 os., 1400/1400 mm

POZNÁMKA:  
-STĚNY A ZDIVO KŮTOVANY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV





TABULKA MÍSTNOSTÍ 1NP					
ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA [m²]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPU
SPOLÉPNÉ PROSTORY					
101	schodiště	24,80	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
102	vyřah	3,24			
103	chodba	17,26	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
104	vsupni prostor	92,34	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
105	jídlna	50,55	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
106	lodže	3,94	betonová dlažba	vnější omítka	silikátová vnější omítka
107	chodba	15,82	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
108	WC invalidní	5,87	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
109	koupelna invalidní	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
110	schodiště	24,46	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
111	vyřah	3,24			
112	chodba + kuchylna	9,45	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	SDK podhled
113	dení míchnost	9,09	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
114	šatna	5,53	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	SDK podhled
115	WC personal	1,40	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
116	sprcha personal	1,84	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
117	kancelář	11,53	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
118	balcon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka	silikátová vnější omítka
119	výdej jídla	12,92	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
120	zadverí	5,72	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
BYT 11					
111	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
112	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
113	kuchylný kout + pokoj	26,50	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
114	balcon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka	silikátová vnější omítka
BYT 12					
121	chodba	8,44	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
122	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
123	pokoj	11,13	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
124	kuchyní	17,78	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
BYT 13					
131	chodba	5,21	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
132	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
133	kuchylný kout + pokoj	29,51	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka

LEGENDA MATERIÁLŮ

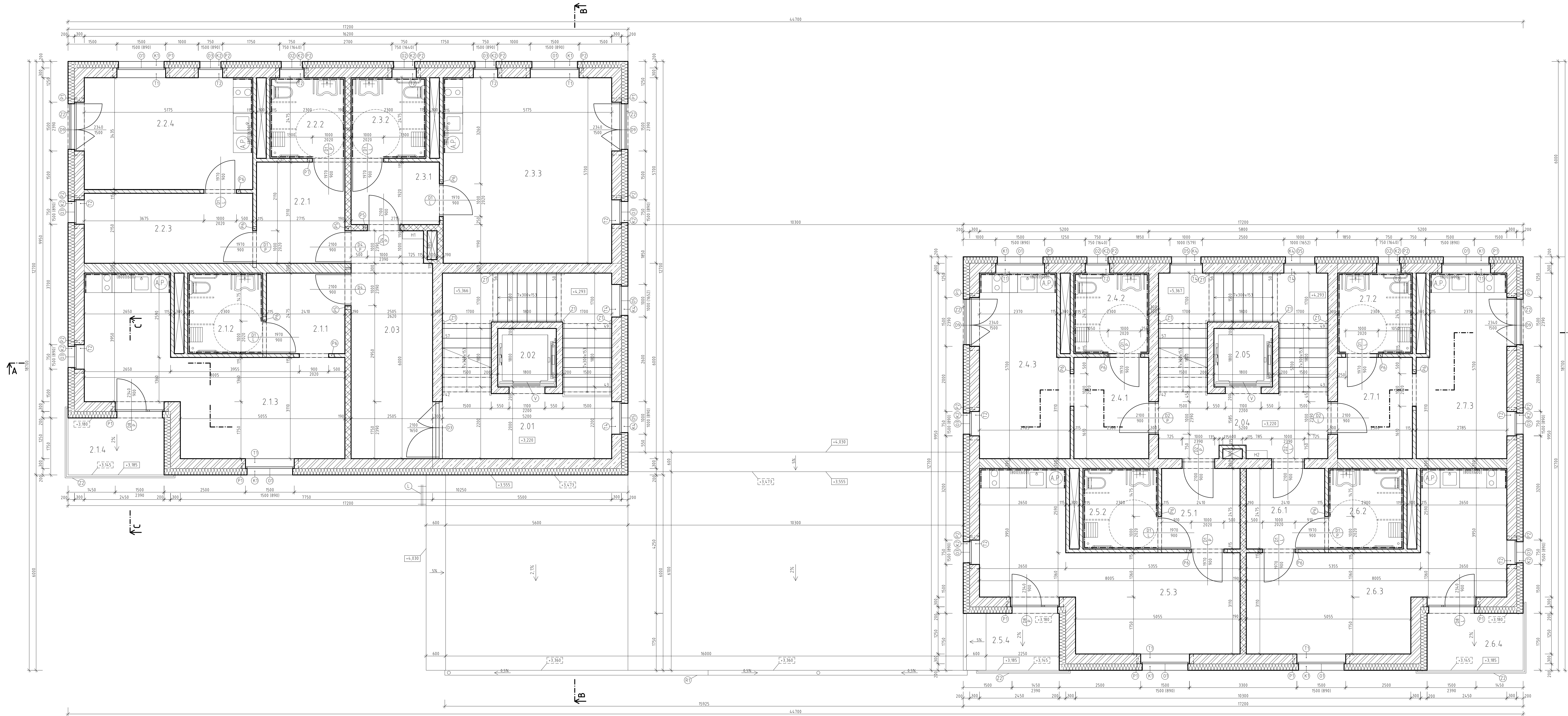
- ŽELEZOBETON C30/37 XC1 - C1 0,2 - Dmax 16 - S3
- BROUŠENÝ CHELNÝ BLOK H. 300 mm
- BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CHELNÝ BLOK P-D H. 300 mm
- BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CHELNÝ BLOK P-D H. 190 mm
- BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CHELNÝ BLOK P-D H. 115 mm
- TEPELNÁ IZOLACE EPS

LEGENDA PRVKŮ

- CHELNÉ KERAMICKÉ PŘEKLADY
- MONOLITICKÉ PŘEKLADY
- PARAPETY VENKOVNÍ OCEL POZINK. ŠEDÉ
- PARAPETY VNITŘNÍ DŘEVĚNÉ, HNĚDÉ, H. 25mm
- DVĚŘE DŘEVĚNÉ
- OKNA DŘEVĚNÁ
- VĚTRACÍ OTVOR GARÁŽE
- SKLENĚNÁ PŘÍČKA
- ZABRADLÍ VNITŘNÍ DŘEVĚNÉ
- ZABRADLÍ VNĚJŠÍ NEREZOVÉ
- VÝTAH SCHINDLER 3300
- 800 kg, 10 os., 1400/1400 mm
- STŘEŠNÍ VPUSŤ Ø 100 mm
- NĚSTĚNNÝ VÝHODNÍ 650x650x250
- STVÁŘOVÉ STÁLŮV HADČÍ

POZNÁMKA:

- STĚNY A ZDIVO KŮTOVANY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
- OBKLADY V KOUPELNĚCH A WC JSOU PO CELÉ VÝŠCE MÍSTNOSTI
- OKNA VE SCHODIŠŤOVÉM PROSTORU KŮTOVANY K ČISTÉ PODLAZE MEZIPODEST
- 0,000 VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ VERNÍ VRSTVY
- 0,298 VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HYDROIZOLACE




TABULKA MÍSTNOSTÍ 2NP					
ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA [m²]	NÁŠLAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STĚN	POVRCHOVÁ ÚPRAVA STROPU
SPOLÉČNÉ PROSTORY					
2.01	schodiště	24,80	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
2.02	výťah	3,24			
2.03	chodba	17,26	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.04	schodiště	24,46	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
2.05	výťah	3,24			
BYT 2.1					
2.11	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.12	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.13	kuchyňský kout + pokoj	26,60	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
2.14	balkon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka	silikátová vnější omítka
BYT 2.2					
2.21	chodba	8,44	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.22	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.23	pokoj	11,13	PVC	sádrová omítka	sádrová omítka
2.24	kuchyň	17,78	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
BYT 2.3					
2.31	chodba	5,21	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.32	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.33	kuchyňský kout + pokoj	29,51	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
BYT 2.4					
2.41	chodba	7,15	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.42	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.43	kuchyňský kout + pokoj	14,80	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
BYT 2.5					
2.51	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.52	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.53	kuchyňský kout + pokoj	26,60	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
2.54	balkon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka	silikátová vnější omítka
BYT 2.6					
2.61	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.62	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.63	kuchyňský kout + pokoj	26,60	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka
2.64	balkon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka	silikátová vnější omítka
BYT 2.7					
2.71	chodba	7,15	PVC	sádrová omítka	SDK podhled
2.72	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad	sádrová omítka
2.73	kuchyňský kout + pokoj	14,80	PVC	sádrová omítka + keramický obklad	sádrová omítka

- LEGENDA MATERIÁLŮ
- ŽELEZOBETON C30/37 XC1 - CI 0,2 - Dmax 16 - S3
  - BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK H: 300 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P-D H: 300 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P-D H: 190 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P-D H: 115 mm
  - TEPELNÁ IZOLACE EPS

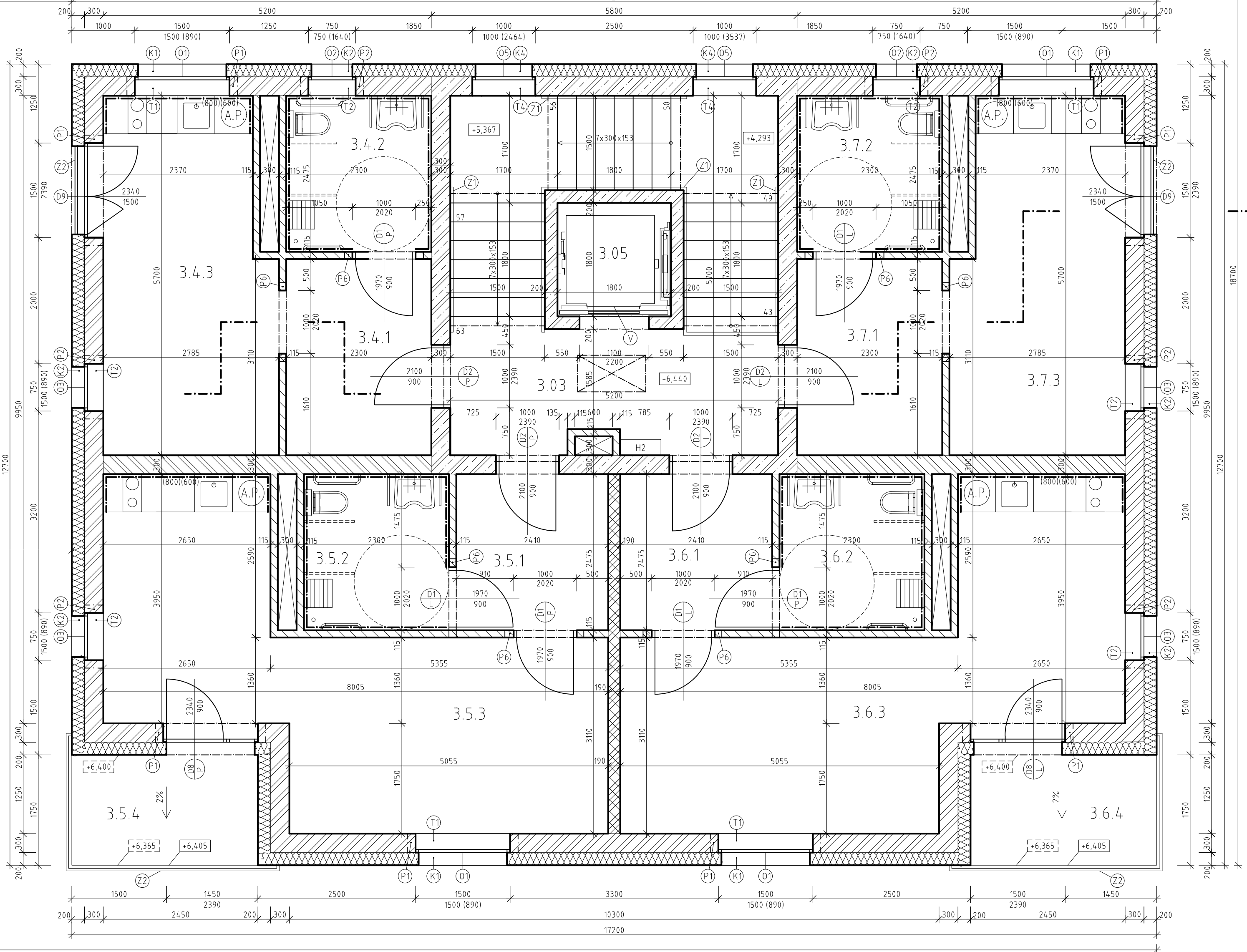
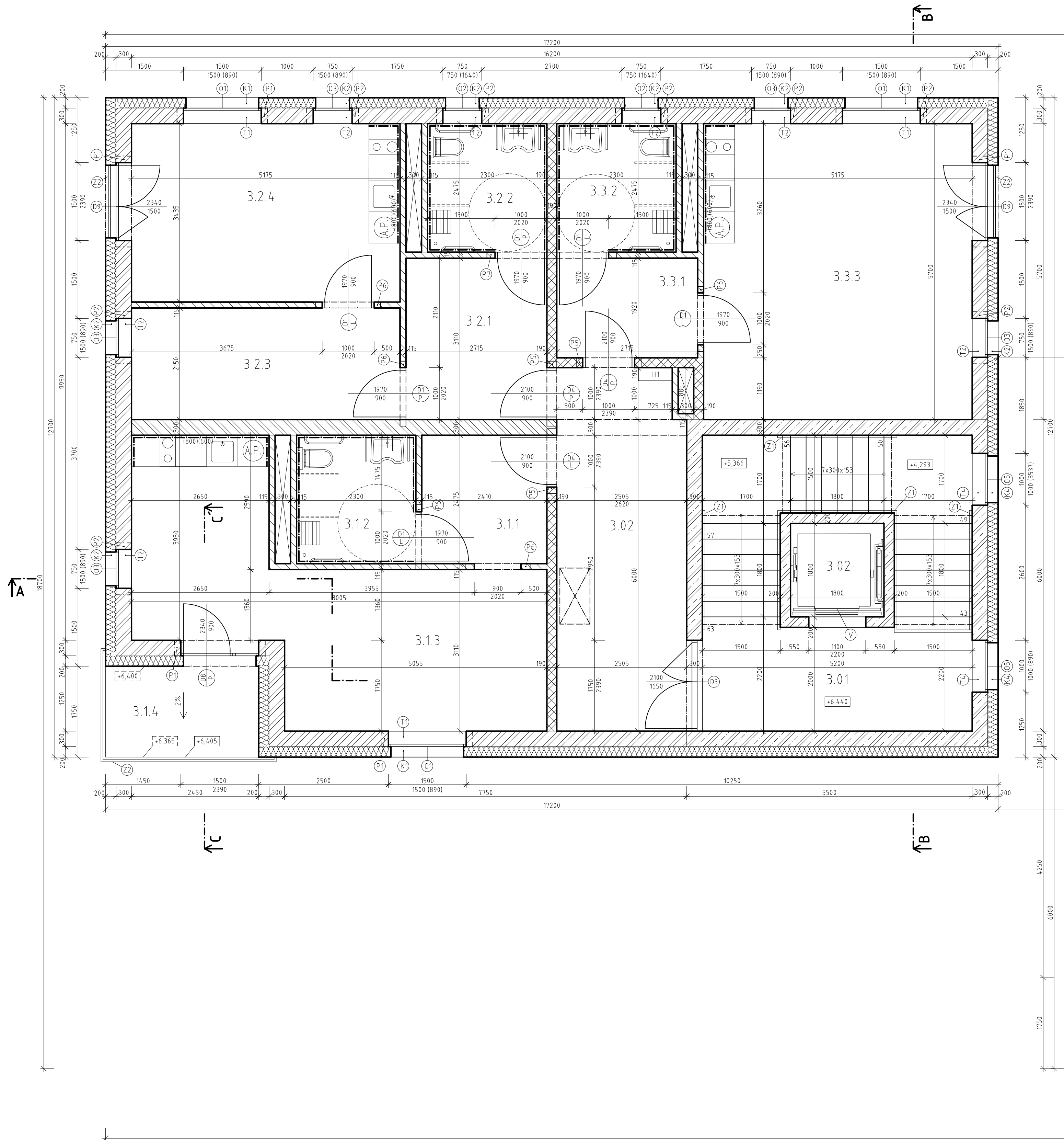
- LEGENDA PRVKŮ
- CIHELNÉ/KERAMICKÉ PŘEKLADY
  - PARAPETY VENKOVNÍ OCEL POZINK, SEDĚ
  - PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, HNĚDÉ, H: 24mm
  - DVEŘE DŘEVĚNÉ
  - OKNA DŘEVĚNÁ
  - ZABRADLÍ VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ
  - ZABRADLÍ VNĚJŠÍ, NEREZOVÉ
  - VÝLEZ NA STŘECHU PODMOCI PŘÍPEVNĚNÉHO ŽEBŘÍKU
  - VÝTAH SCHINDLER 3300
  - 800 kg, 10 os., 1400/1400 mm
  - OKAPNÍ ŽLAB
  - NÁSTĚNNÝ HYDRANT 650650x250
  - S TVAROVÉ STÁLOU HADICÍ

- POZNÁMKA:
- STĚNY A ZDIVO KŮTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
  - OBKLADY V KOUPELNÁCH A WC JSOU PO CELÉ VÝŠCE MÍSTNOSTI
  - OKNA VE SCHODIŠTĚVEM PROSTORU KŮTOVÁNY K ČISTÉ PODLAZE MEZIPODEST
  - +0.000 VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HORNÍ VRSTVY
  - 0.298 VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HYDROIZOLACE

VYPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	DATUM: 04/2019	
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU	KATEGORIE: K14	OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVB
OBSAH: PŮDORYS 2 NP	MĚŘÍTKO: 1:50	
	ČÍSLO VÝKRESU: 05	

0.000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV





TABULKA MÍSTNOSTÍ 3 NP				
ČÍSLO	ÚČEL	PLOCHA [m²]	NÁSLAPNÁ VRSTVA	POVRCHOVÁ ÚPRAVA
SPOLEČNÉ PROSTORY				
3.01	schodiště	24,80	PVC	sádrová omítka
3.02	výtah	3,24	PVC	sádrová omítka
3.03	chodba	17,26	PVC	sádrová omítka
3.04	schodiště	24,46	PVC	sádrová omítka
3.05	výtah	3,24		
BYT 3.1				
3.11	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka
3.12	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.13	kuchyňský kout + pokoj	26,60	PVC	sádrová omítka + keramický obklad
3.14	balkon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka
BYT 3.2				
3.21	chodba	8,44	PVC	sádrová omítka
3.22	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.23	pokoje	11,13	PVC	sádrová omítka
3.24	kuchyně	17,78	PVC	sádrová omítka + keramický obklad
BYT 3.3				
3.31	chodba	5,21	PVC	sádrová omítka
3.32	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.33	kuchyňský kout + pokoj	29,51	PVC	sádrová omítka + keramický obklad
BYT 3.4				
3.41	chodba	7,15	PVC	sádrová omítka
3.42	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.43	kuchyňský kout + pokoj	14,80	PVC	sádrová omítka + keramický obklad
BYT 3.5				
3.51	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka
3.52	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.53	kuchyňský kout + pokoj	26,60	PVC	sádrová omítka + keramický obklad
3.54	balkon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka
BYT 3.6				
3.61	chodba	5,96	PVC	sádrová omítka
3.62	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.63	kuchyňský kout + pokoj	26,60	PVC	sádrová omítka + keramický obklad
3.64	balkon	5,16	betonová dlažba	vnější omítka
BYT 3.7				
3.71	chodba	7,15	PVC	sádrová omítka
3.72	koupelna + WC	5,69	keramická dlažba	keramický obklad
3.73	kuchyňský kout + pokoj	14,80	PVC	sádrová omítka + keramický obklad

- LEGENDA MATERIÁLŮ
- ŽELEZOBETON C30/37 XC1 - C1 0,2 - Dmax 16 - S3
  - BROUŠENÝ CHELNÝ BLOK H. 300 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CHELNÝ BLOK P-D H. 300 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CHELNÝ BLOK P-D H. 190 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CHELNÝ BLOK P-D H. 115 mm
  - TEPELNÁ ISOLACE EPS

- LEGENDA PRVKŮ
- CHÉLNÉ/KERAMICKÉ PŘEKLADY
  - PARAPETY VENKOVNÍ, OCEL POZINK., SÍDĚ
  - PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, HŘNĚDÉ, H. 24mm
  - DVĚŘE DŘEVĚNÉ
  - OKNA DŘEVĚNÁ
  - ZABRADLÍ VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ
  - ZABRADLÍ VNĚJŠÍ, NEREZOVÉ
  - VÝTAH SCHINDLER 3300
  - 800 kg 10 os., 1400/1400 mm
  - H. NÁSTĚNNÝ HYDRANT 650x650x250
  - S TVAROVÉ STÁLŮO HADICÍ

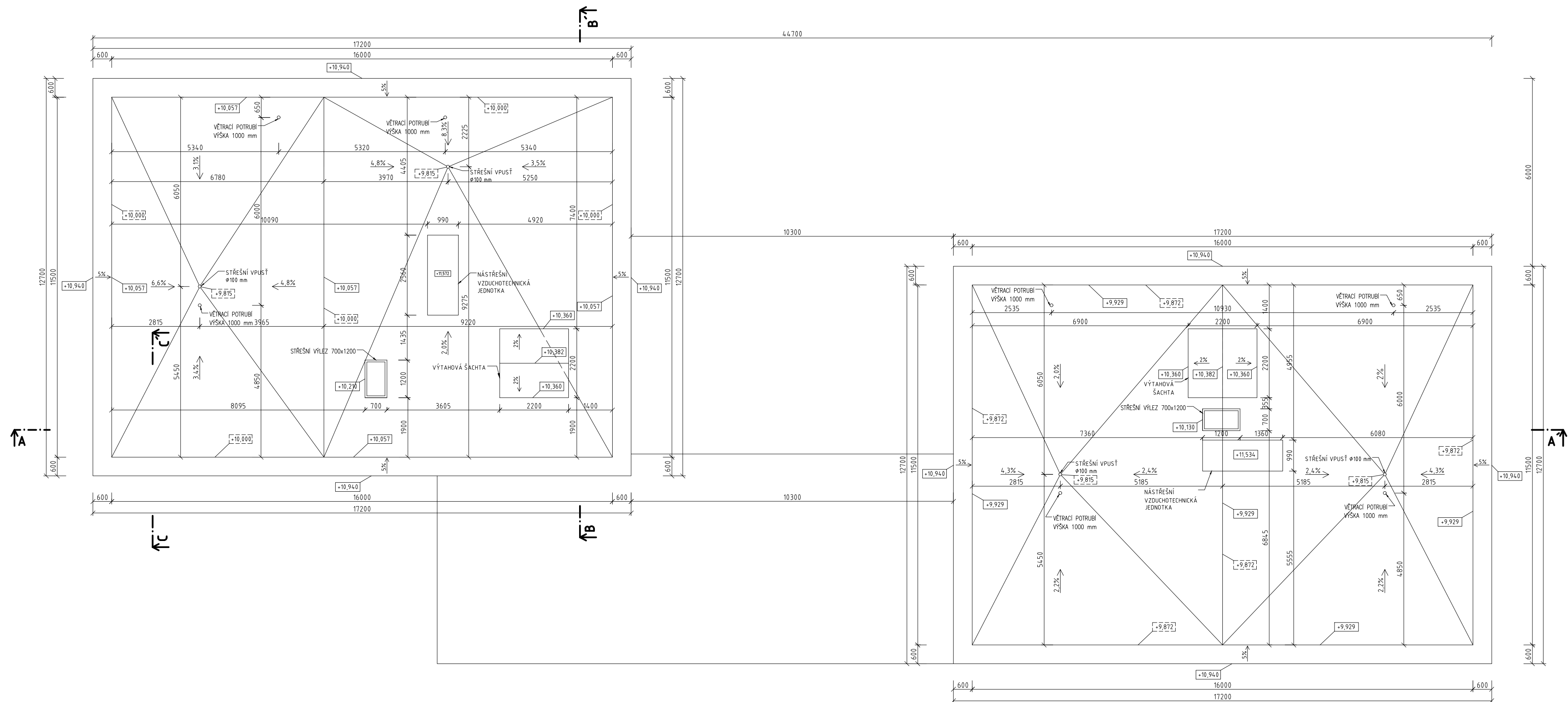
- POZNÁMKA:
- STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV
  - OBKLADY V KOUPELNÁCH A WC JSOU PO CELE VÝŠCE MÍSTNOSTI
  - 0,000 VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HORNÍ VRSTVY
  - 0,298 VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HYDROIZOLACE

VYPRACOVALA: Renaťa Jandová	VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	DATUM: 04/2019	K124	
STAVBA: DŮM S PŘEVOATELSKOU SLUŽBOU	OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STÁVEB	NĚRITKO 150	
OBSAH: PŮDORYS 3 NP		ČÍSLO VÝKRESU: 06	

0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bp



## POHLED NA STŘECHU



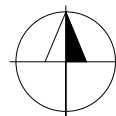
POZNÁMKA:

+0,000


### VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ VRCHNÍ VRSTVY

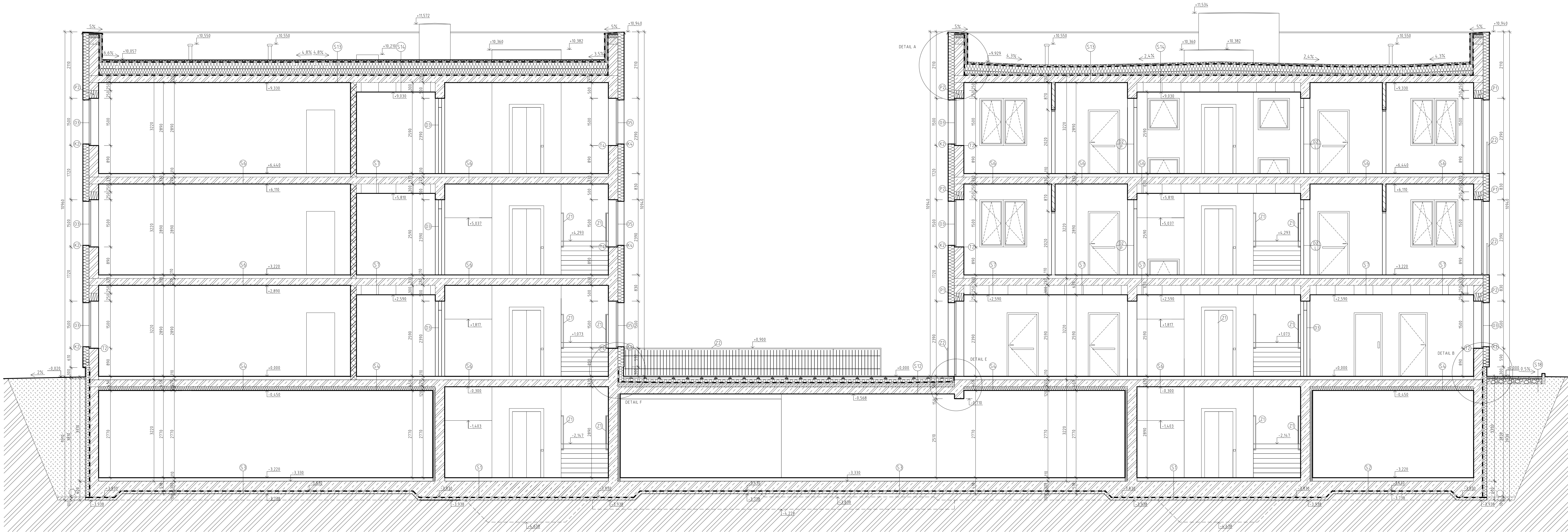
$$\overline{-0,298}$$

## VÝŠKOVÁ ÚROVEŇ HYDROIZOLACE



0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM B<sub>p</sub>v

VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUCÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda			ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU					DATUM:	04/2019
					KATEDRA:	K124
					OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
OBSAH: POHLED NA STŘECHU				MĚŘÍTKO: 1:100	ČÍSLO VÝKRESU: 07	



- S1
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - IZOLACE EPS 200
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - PODKLADNÍ BETON
  - ROSTLÝ TERÉN

5 mm  
5 mm  
60 mm  
0,2 mm  
40 mm  
300-500 mm  
4 mm  
4 mm  
100 mm

- S2
- KERAMICKÁ DLAŽBA
  - CEMENTOVÉ LEPIDLO
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - IZOLACE EPS 200
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - PODKLADNÍ BETON
  - ROSTLÝ TERÉN

10 mm  
5 mm  
55 mm  
0,2 mm  
40 mm  
300-500 mm  
4 mm  
4 mm  
100 mm

- S3
- BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - PODKLADNÍ BETON
  - ROSTLÝ TERÉN

-  
110 mm  
300-500 mm  
4 mm  
4 mm  
100 mm

- S4
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

5 mm  
5 mm  
60 mm  
0,2 mm  
40 mm  
220 mm  
10 mm

- S6
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

5 mm  
5 mm  
60 mm  
0,2 mm  
40 mm  
220 mm  
10 mm

- S7
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SOK PODHLÉD

5 mm  
5 mm  
60 mm  
0,2 mm  
40 mm  
220 mm

- S12
- VELKOFORMÁTOVÁ DLAŽBA
  - REKTIFIKAČNÍ TERÉČ POD DLAŽBU
  - GEOTEXTILIE
  - IZOLACE XPS
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - SPÁDOVÁ VRSTVA - LIAPORBETON
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

40 mm  
25-130 mm  
-  
120 mm  
-  
4 mm  
4 mm  
50-155 mm  
-  
220 mm  
10 mm

- S13
- KAČÍREK
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - IZOLACE EPS
  - SPÁDOVÉ KLINY IZOLACE EPS
  - POLYURETANOVÉ LEPIDLO
  - PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

50 mm  
-  
4 mm  
3 mm  
220 mm  
40-225 mm  
-  
4 mm  
220 mm  
10 mm

- S14
- KAČÍREK
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - IZOLACE EPS
  - SPÁDOVÉ KLINY IZOLACE EPS
  - POLYURETANOVÉ LEPIDLO
  - PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SOK PODHLÉD

50 mm  
-  
4 mm  
3 mm  
220 mm  
40-225 mm  
-  
4 mm  
220 mm

- S18
- BETONOVÉ DLAŽDICE
  - PODKLADNÍ STĚRKA (4/8 mm)
  - PODKLADNÍ STĚRKA (FRAKCE 8/16, 16/32)
  - ZEMINA


30 mm  
min. 50 mm  
150 mm

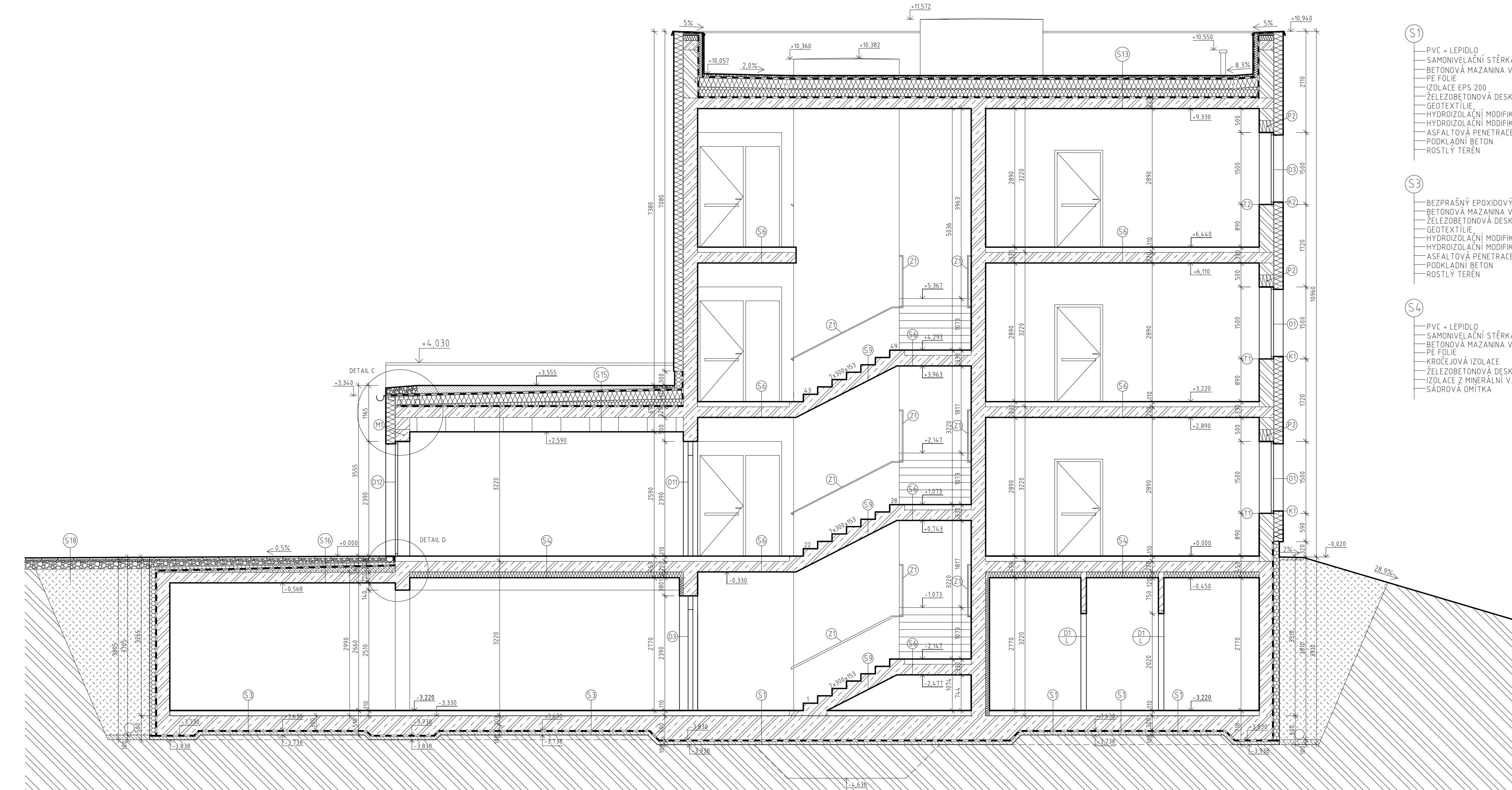
- LEGENDA MATERIÁLŮ
- ŽELEZOBETON C30/37 XC1 - CI 0,2 - Dmax 16 - S3
  - BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK Hl. 300 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P-D Hl. 190 mm
  - BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P-D Hl. 115 mm
  - PROSTÝ BETON
  - LIAPORBETON
  - TEPELNÁ IZOLACE EPS
  - TEPELNÁ IZOLACE XPS
  - ZEMINA NASYPANÁ
  - ZEMINA PŮVODNÍ
  - KAČÍREK
  - HYDROIZOLACE

- LEGENDA PRVKŮ
- CIHELNÉ/KERAMICKÉ PŘEKLADY
  - PARAPETY VENKOVNÍ, OCEL POZINK., HNĚDÉ
  - PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, HNĚDÉ, Hl. 24 mm
  - DVEŘE DŘEVĚNÉ
  - OKNA DŘEVĚNÁ
  - ZABRADLÍ VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ
  - ZABRADLÍ VNĚJŠÍ, NEREZOVÉ
  - VÝTAH SCHINDLER 3300
  - 800 kg, 10 os., 1400/1400 mm

POZNÁMKA:  
-STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

0,000 ± 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV

VYPRACOVALA Renata Jandová	VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	DATUM: 04/2019	KATEGORIE: K04	OBOR: KONSTRUKCE PROZEMNÍCH STAVB
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU	MĚŘÍTKO: 1:50	ČÍSLO VÝKRESU: 08	
OBSAH: REZ A-A'			



- S1
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - IZOLACE EPS 200
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - PODKLADNÍ BETON
  - ROSTLÝ TERÉN

5 mm  
5 mm  
60 mm  
0,2 mm  
40 mm  
300-500 mm  
-  
4 mm  
4 mm  
-  
100 mm

- S3
- BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - PODKLADNÍ BETON
  - ROSTLÝ TERÉN

-  
110 mm  
300-500 mm  
-  
4 mm  
4 mm  
-  
100 mm

- S4
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

5 mm  
5 mm  
60 mm  
0,2 mm  
40 mm  
220 mm  
120 mm  
10 mm

- S6
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

5 mm  
5 mm  
5 mm  
0,2 mm  
4,0 mm  
220 mm  
10 mm

- S9
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - SCHODIŠTĚVÉ ŽELEZOBETONOVÉ RAMENO

5 mm  
5 mm  
220 mm

- S13
- KAČÍREK
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - IZOLACE EPS
  - SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS
  - POLYURETANOVÉ LEPIDLO
  - PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

50 mm  
-  
4 mm  
3 mm  
220 mm  
40-225 mm  
-  
4 mm  
-  
220 mm  
10 mm

- S15
- SUBSTRÁT PRO EXTENZIVNÍ VEGETACI
  - GEOTEXTILIE
  - NOPOVÁ FOLIE S PERFORACÍ NA HORNÍM POVRCHU
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU PROTI PRORŮSTÁNÍ KÖRĚNŮ
  - HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - IZOLACE EPS
  - SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS
  - POLYURETANOVÉ LEPIDLO
  - PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU A AL VLOŽKOU
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SDK PODHLÉD

50-170 mm  
-  
20 mm  
-  
5 mm  
4 mm  
3 mm  
200 mm  
40-164 mm  
-  
4 mm  
-  
220 mm

- S16
- BETONOVÁ DLAŽBA
  - PODKLADNÍ STĚRK 4/8
  - GEOTEXTILIE
  - IZOLACE XPS
  - GEOTEXTILIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - SPÁDOVÁ VRSTVA - LIAPORBETON
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

40 mm  
90-200 mm  
-  
50 mm  
4 mm  
4 mm  
50-160 mm  
-  
220 mm  
10 mm

- S18
- BETONOVÉ DLAŽDICE
  - PODKLADNÍ STĚRK (4/8 mm)
  - PODKLADNÍ STĚRK (FRAKCE 8/16, 16/32)
  - ZEMINA

30 mm  
min. 50 mm  
150 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETON C30/37 XC1 - C1 0,2 - Dmax 16 - S3
- BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK H. 300 mm
- BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P+D H. 115 mm
- PROSTÝ BETON
- LIAPORBETON
- TEPELNÁ IZOLACE EPS
- TEPELNÁ IZOLACE XPS
- ZEMINA NASYPANÁ
- ZEMINA PŮVODNÍ
- KAČÍREK PRANÝ
- HYDROIZOLACE


LEGENDA PRVKŮ

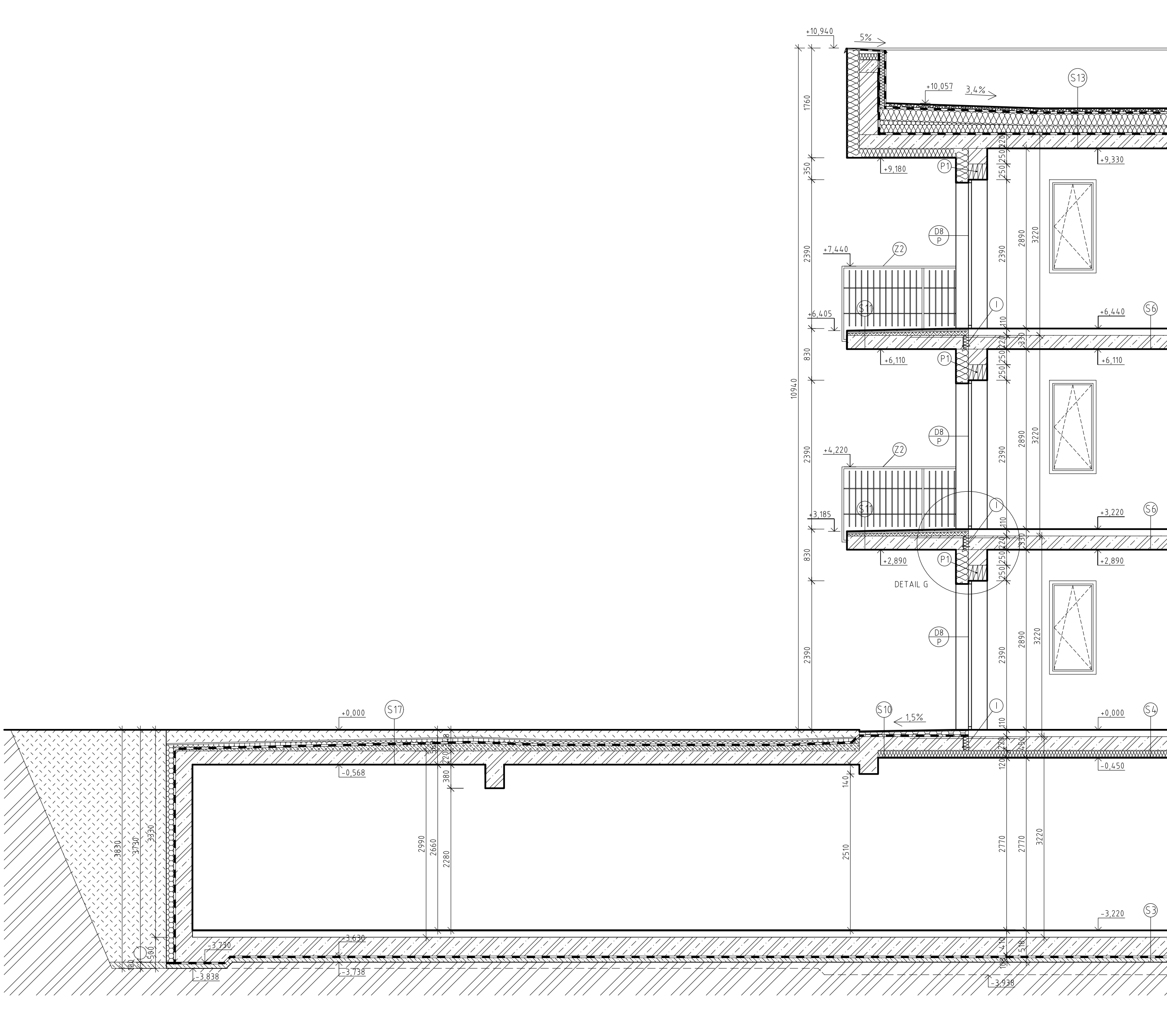
- CIHELNÉ/KERAMICKÉ PŘEKLADY
- MONOLITICKÉ PŘEKLADY
- PARAPETY VENKOVNÍ, OCEL. POZINK, HNĚDÉ
- PARAPETY VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ, HNĚDÉ, H. 24mm
- DVEŘE DŘEVĚNÉ
- OKNA DŘEVĚNÁ
- ZÁBRADLÍ VNITŘNÍ, DŘEVĚNÉ
- VÝTAH SCHINDLER 3300
- 800 kg, 10 os., 1400/1400 mm

POZNÁMKA:

-STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

0,000 = 289,740 m.n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

VYPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	KATEDRA: K124	
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU	OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB	
OBSAH: ŘEZ B-B'	MĚŘÍTKO: 1:50	ČÍSLO VÝKRESU: 09



- S3
- BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - GEOTEXTÍLIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - PODKLADNÍ BETON
  - ROSTLÝ TERÉN

- S4
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

- S6
- PVC + LEPIDLO
  - SAMONIVELAČNÍ STĚRKA
  - BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ
  - PE FOLIE
  - KROČEJOVÁ IZOLACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

- S10
- VELKOFORMÁTOVÉ DLAŽDICE
  - FIXAČNÍ KROUŽKY POD DLAŽBOU
  - DRENAŽNÍ ROHOŽ
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS 200S
  - POLYURETANOVÉ LEPIDLO
  - PAROTĚSNÍČÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

- S11
- VELKOFORMÁTOVÉ DLAŽDICE
  - FIXAČNÍ KROUŽKY POD DLAŽBOU
  - DRENAŽNÍ ROHOŽ
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - SPÁDOVÝ POTĚR
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SILIKÁTOVÁ OMÍTKA VČETNĚ VÝZTUŽNÉ VRSTVY

- S13
- KAČÍREK
  - GEOTEXTÍLIE
  - HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU
  - IZOLACE EPS
  - SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS
  - POLYURETANOVÉ LEPIDLO
  - PAROTĚSNÍČÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA

- S17
- SUBSTRÁT PRO EXTENZIVNÍ VEGETACI
  - FILTRAČNÍ GEOTEXTÍLIE PROTI PRORŮSTÁNÍ KOŘÍNKŮ
  - NOPOVÁ FOLIE S PERFORACÍ NA HORNÍM POVRCHU
  - GEOTEXTÍLIE
  - IZOLACE XPS
  - GEOTEXTÍLIE
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS
  - SPADOVÁ VRSTVA - LIAPORBETON
  - ASFALTOVÁ PENETRACE
  - ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
  - SÁDROVÁ OMÍTKA


- LEGENDA MATERIÁLŮ
- ŽELEZOBETON C30/37 XC1 - CI 0,2 - Dmax 16 - S3
  - BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK tl. 300 mm
  - PROSTÝ BETON
  - LIAPORBETON
  - TEPELNÁ IZOLACE EPS
  - TEPELNÁ IZOLACE XPS
  - ZEMINA NASYPANÁ
  - ZEMINA PŮVODNÍ
  - KAČÍREK
  - HYDROIZOLACE

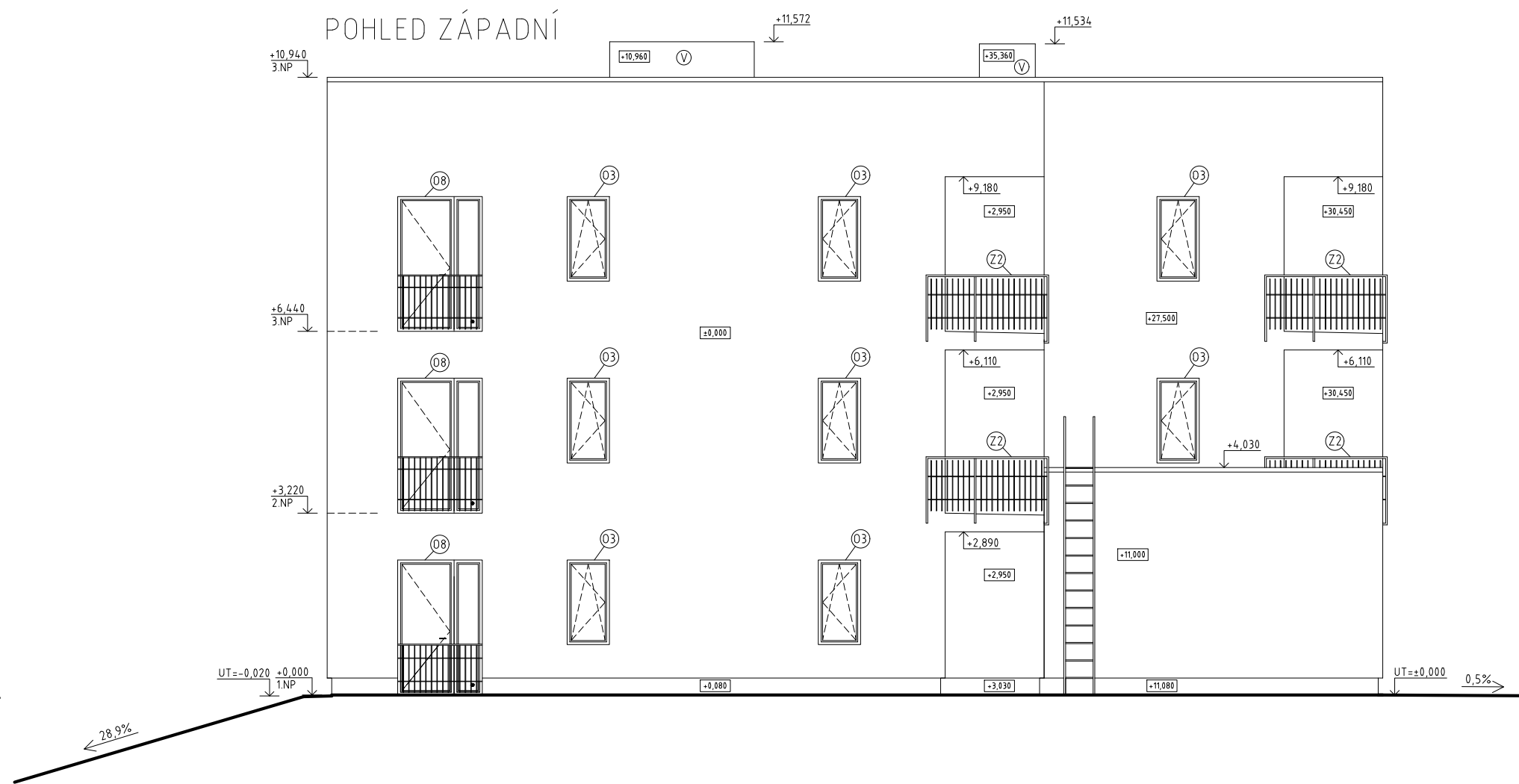
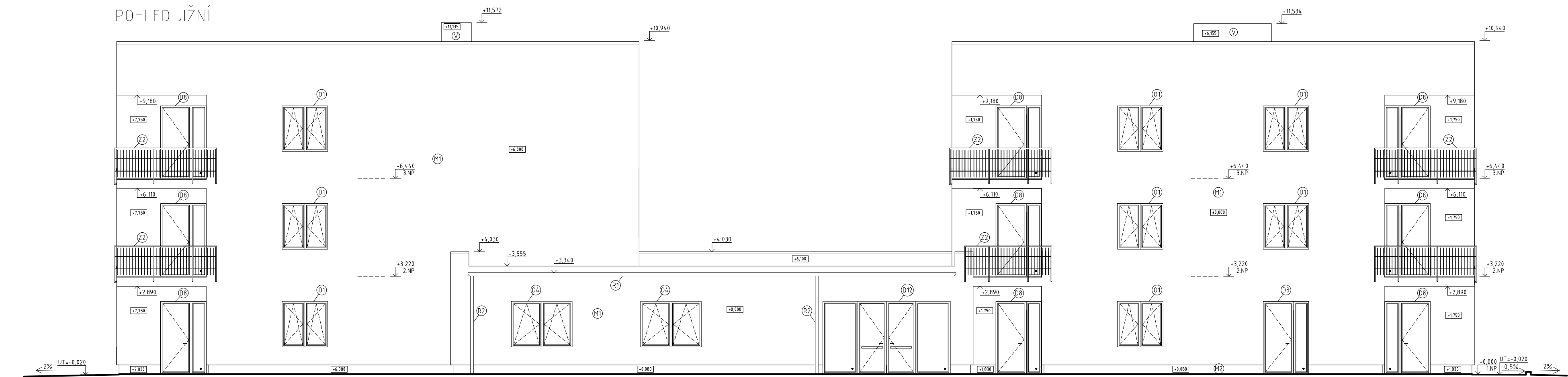
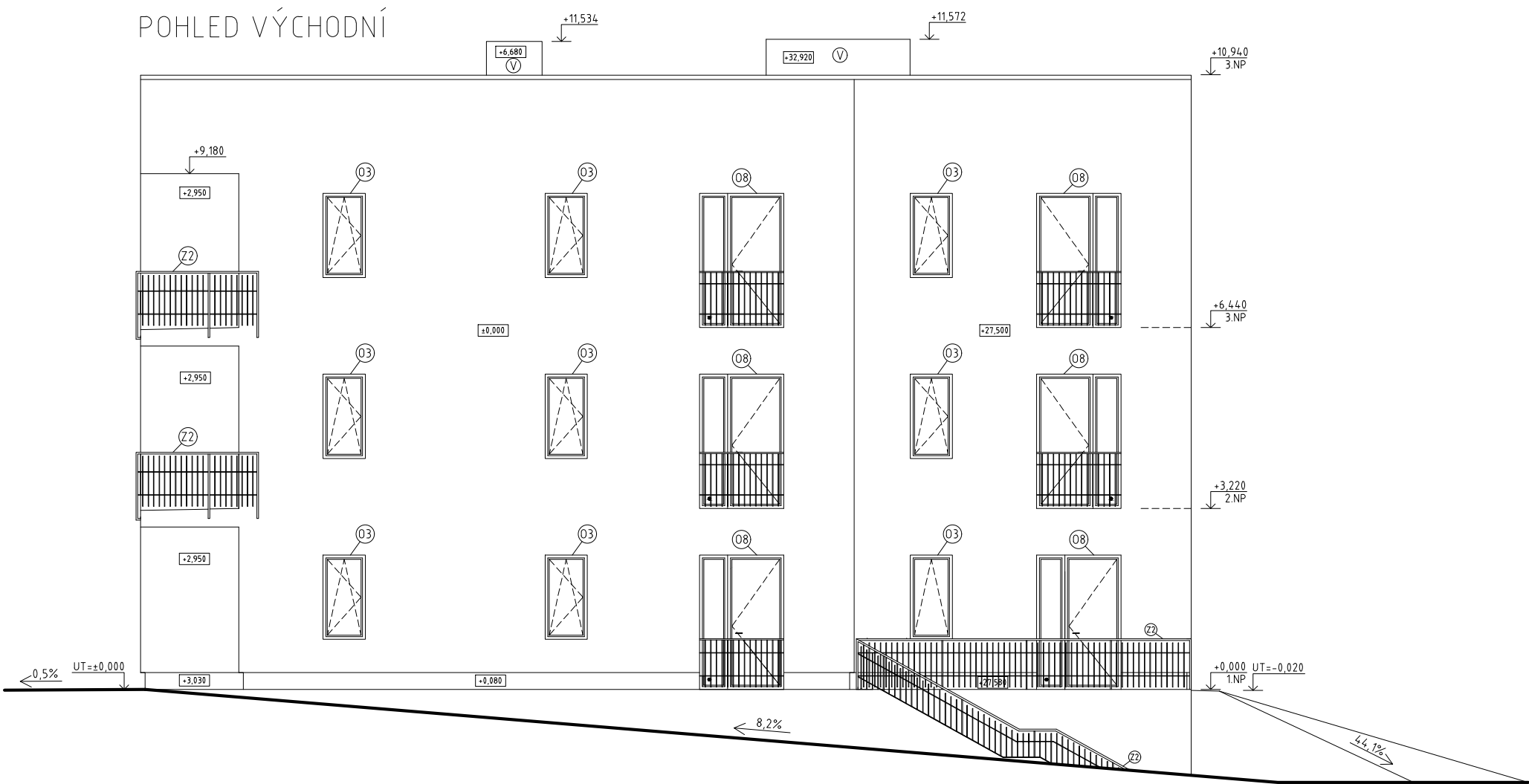
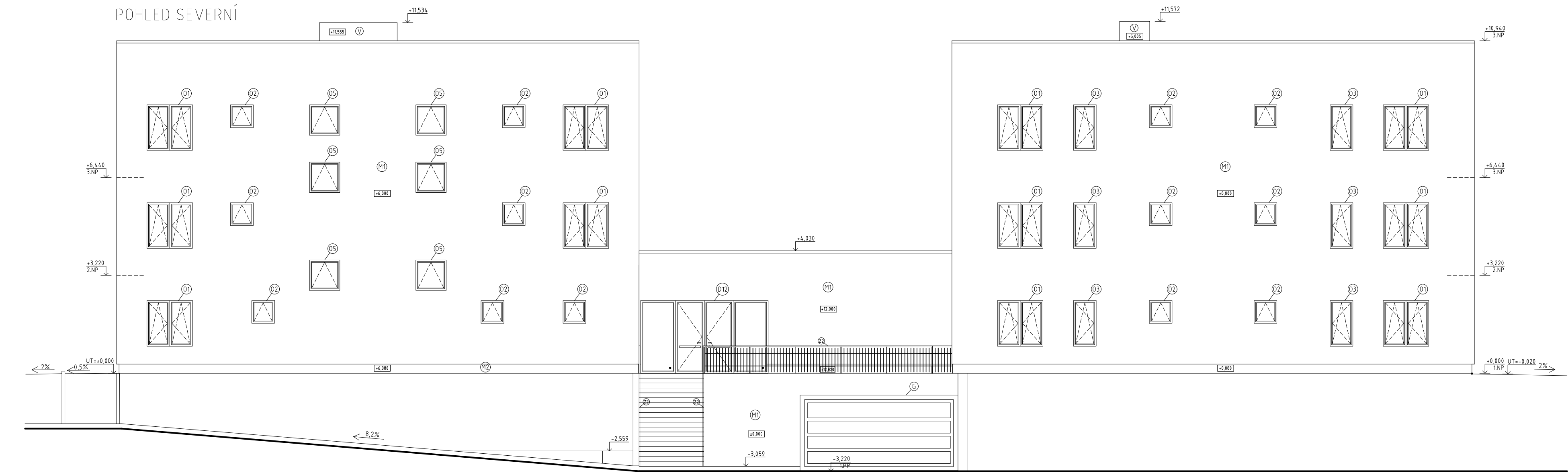
- LEGENDA PRVKŮ
- P PŘEKLADY POROTHERM
  - D DVEŘE DŘEVĚNÉ
  - I ISONOSNÍK tl. 80 mm
  - Z ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ, NEREZOVÉ

POZNÁMKA:

-STĚNY A ZDIVO KÓTOVÁNY BEZ POVRCHOVÝCH ÚPRAV

0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

vypracovala: Renata Jandová	vedoucí práce: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
předmět: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		datum:	04/2019
stavba: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		katedra:	K124
		obor:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
obsah: ŘEZ C-C'		měřítko: 1:50	číslo výkresu: 10

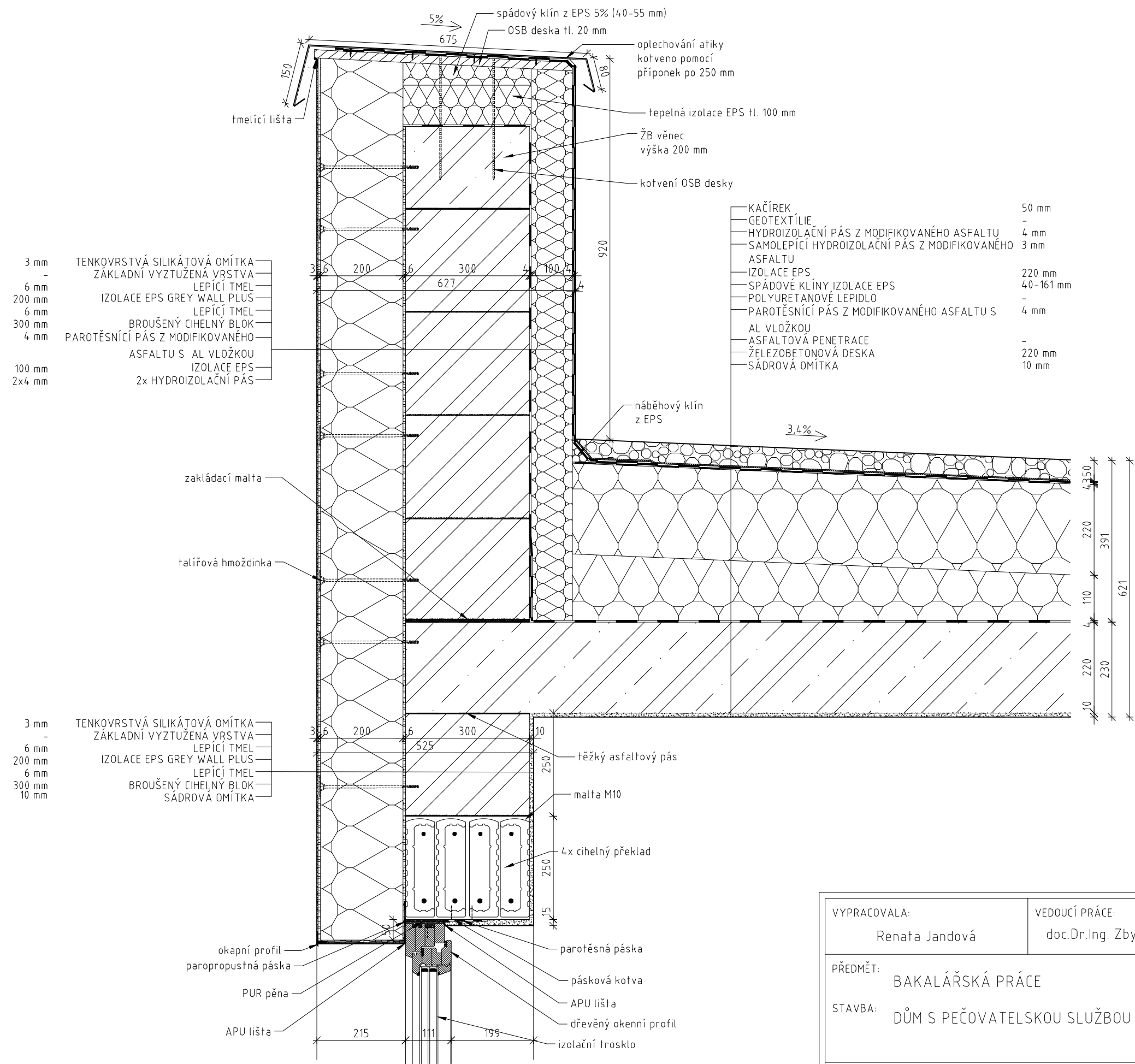


- LEGENDA
- Z2 ZÁBRADLÍ VNĚJŠÍ, NEREZOVÉ
  - L VÝLEZ NA STŘECHU POMOCÍ PŘÍPEVNĚNÉHO ŽEBŘÍKU
  - O1 OKNO DVOUKŘÍDLÉ DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, TŘEŠEŇ, 1500x1500
  - O2 OKNO JEDNOKŘÍDLÉ DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, TŘEŠEŇ, 750x750
  - O3 OKNO JEDNOKŘÍDLÉ DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, TŘEŠEŇ, 750x1500
  - O4 OKNO DVOUKŘÍDLÉ DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, TŘEŠEŇ 2000x1500
  - O5 OKNO JEDNOKŘÍDLÉ DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍM TROJSKLEM, TŘEŠEŇ 1000x1000
  - D8 DVEŘE BALKONOVÉ DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍ TROJSKLEM, TŘEŠEŇ 1500x2390
  - D12 DVEŘE DŘEVĚNÉ S IZOLAČNÍ TROJSKLEM, TŘEŠEŇ 4200x2390
  - R1 OKAPNÍ ŽLABY POZINKOVANÉ, BARVA HNĚDÁ
  - R2 OKAPNÍ SVODY POZINKOVANÉ, BARVA HNĚDÁ
  - M1 FASÁDNÍ OMÍTKA SILIKÁTOVÁ, BARVA BÍLÁ
  - M2 SOKLOVÁ OMÍTKA, BARVA HNĚDÁ
  - G GARÁŽOVÁ VRATA SEKČNÍ
  - V NÁSTŘEŠNÍ VZT JEDNOTKA


VYPRACOVALA: Renaťa Jandová		VEDUCÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		DATUM: 04/2019	K124
OBSAH: POHLED NA FASÁDU		OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB	ČÍSLO VÝKRESU: 11



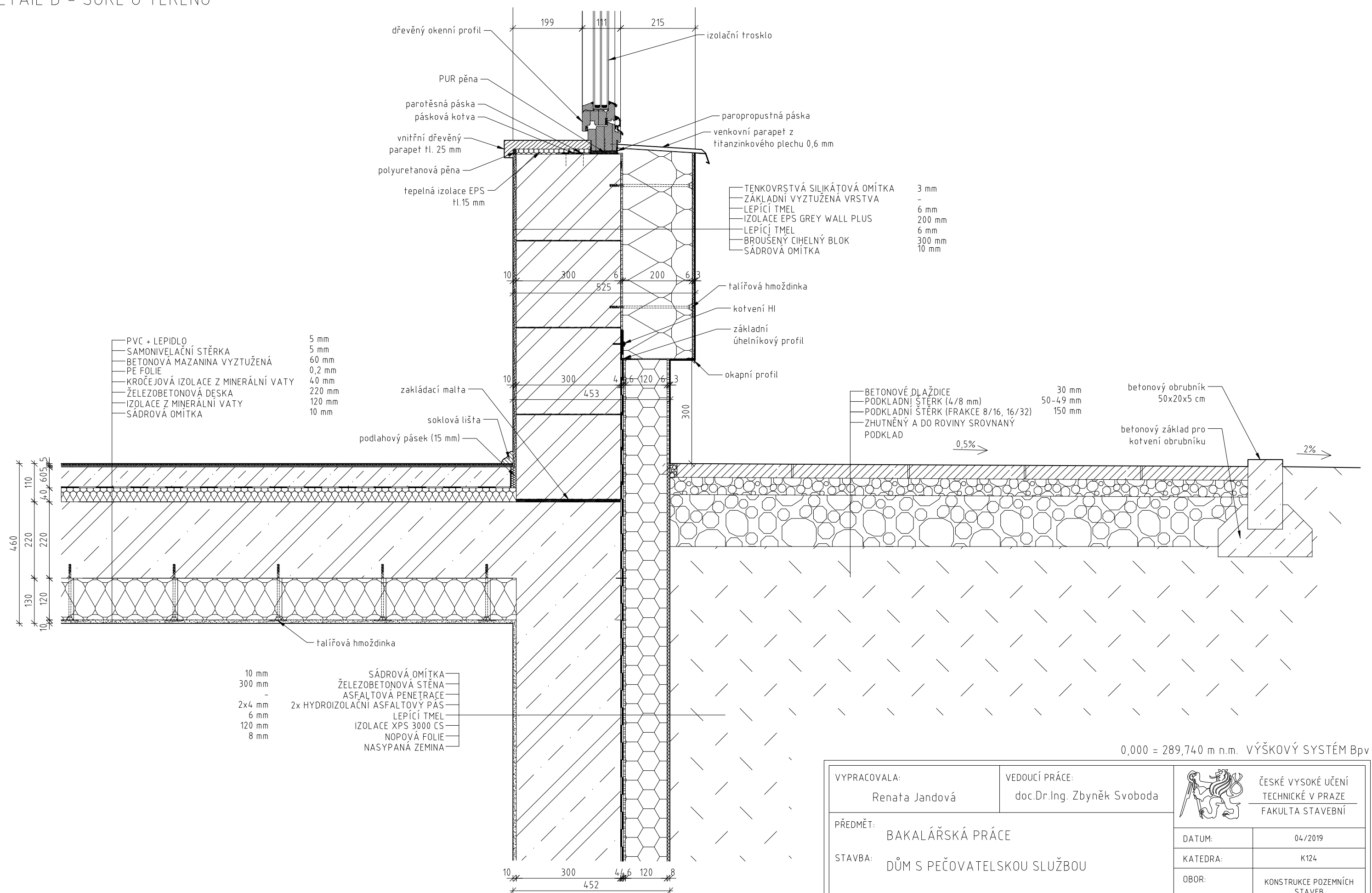
DETAIL A - ATIKA




0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

VYPRACOVALA:	VEDOUČÍ PRÁCE:	 <div>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ</div>	
Renata Jandová	doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		
PŘEDMĚT:	BAKALÁŘSKÁ PRÁCE	DATUM:	04/2019
STAVBA:	DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU	KATEDRA:	K124
		OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
OBSAH:	DETAIL A - ATIKA	MĚŘÍTKO:	ČÍSLO VÝKRESU:
		1:10	12

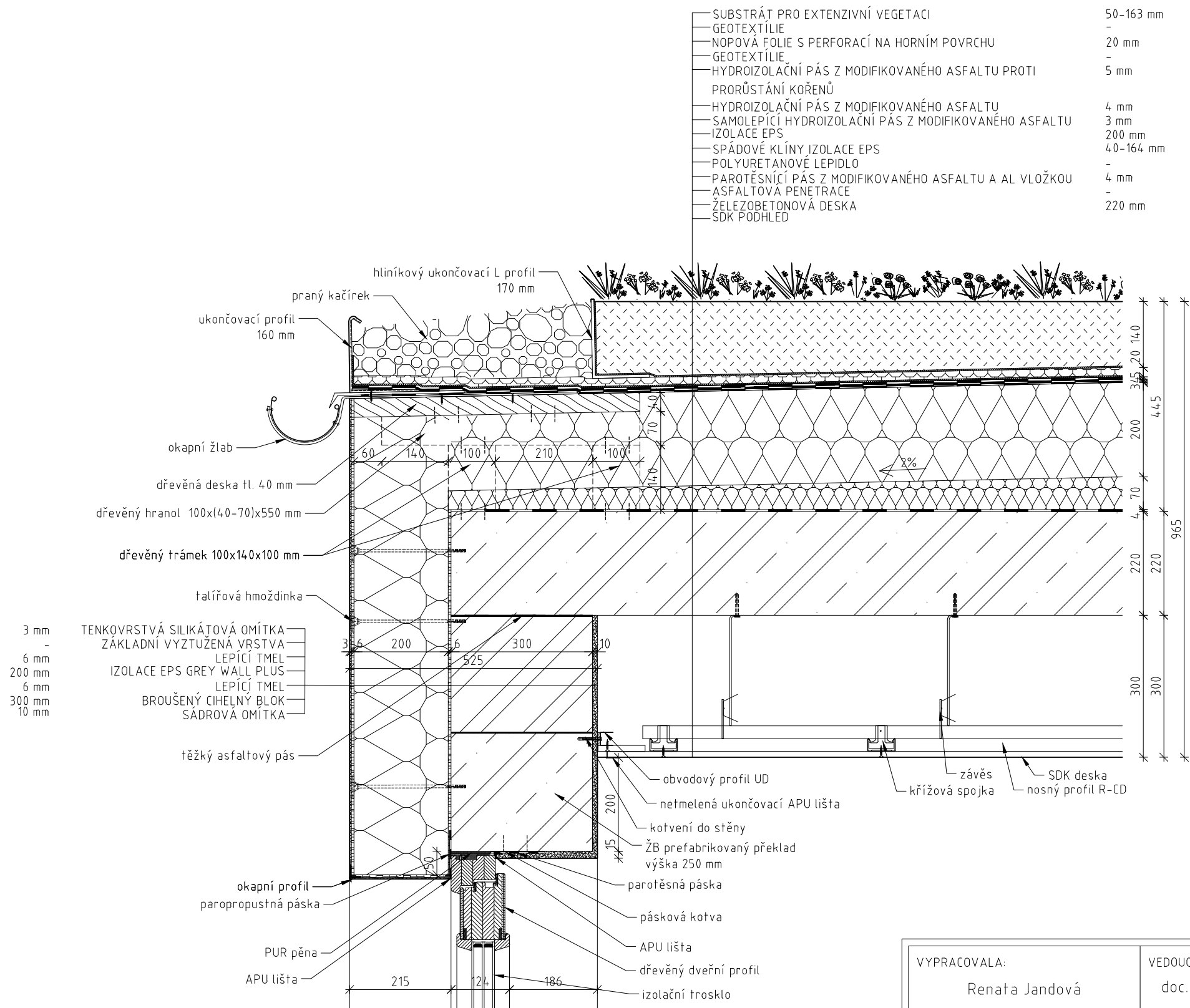
DETAIL B - SOKL U TERÉNU




0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		 <div>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ</div>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE					DATUM: 04/2019
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU					KATEDRA: K124
					OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
OBSAH: DETAIL B – SOKL U TERÉNU					MĚŘÍTKO: 1:10 ČÍSLO VÝKRESU: 13

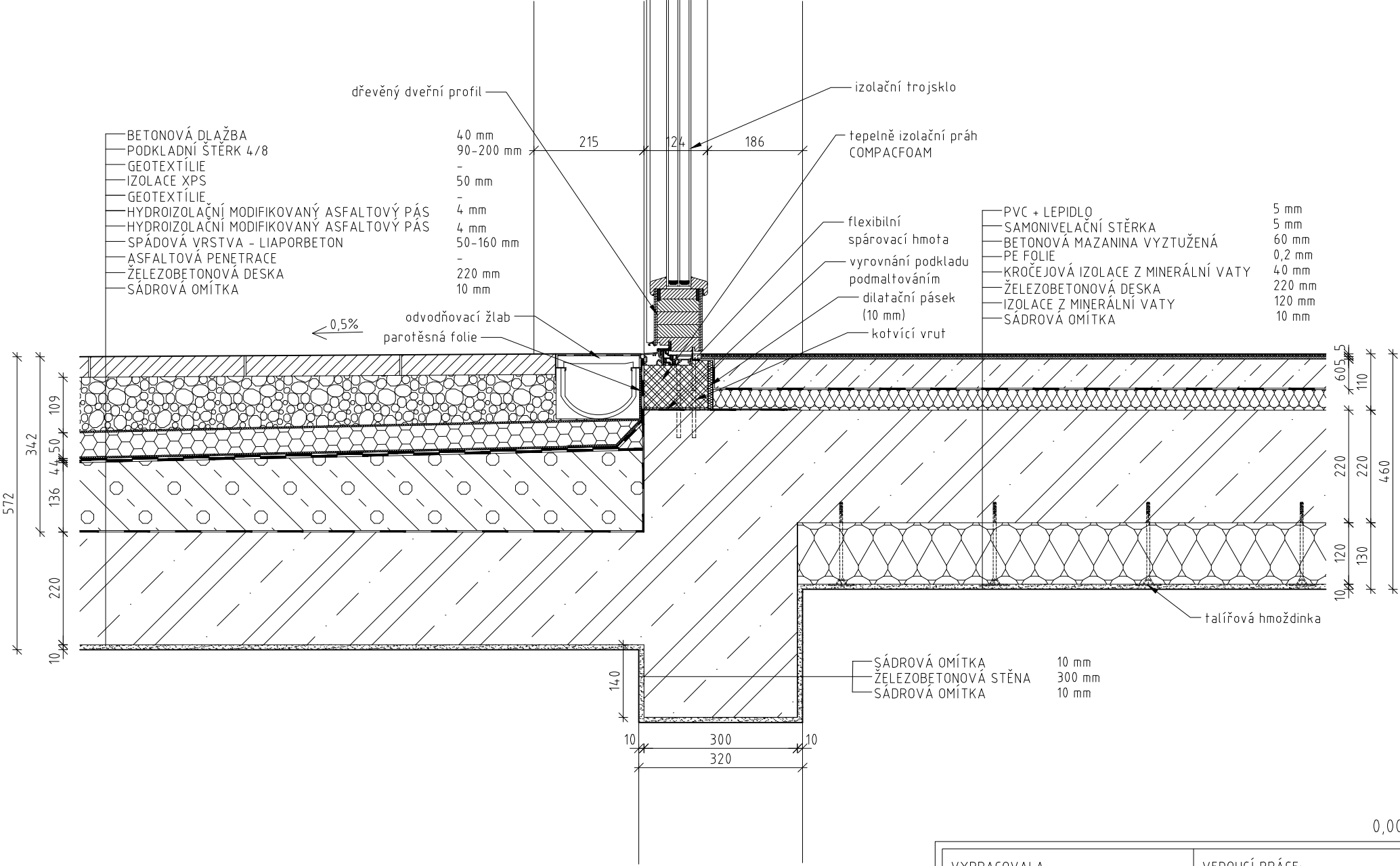
DETAIL C - UKONČENÍ ZELENÉ STŘECHY




VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUcí PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		DATUM: 04/2019		
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		KATEDRA: K124		
OBSAH: DETAIL C - UKONČENÍ ZELENÉ STŘECHY		OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
		MĚŘÍTKO: 1:10		ČÍSLO VÝKRESU: 14

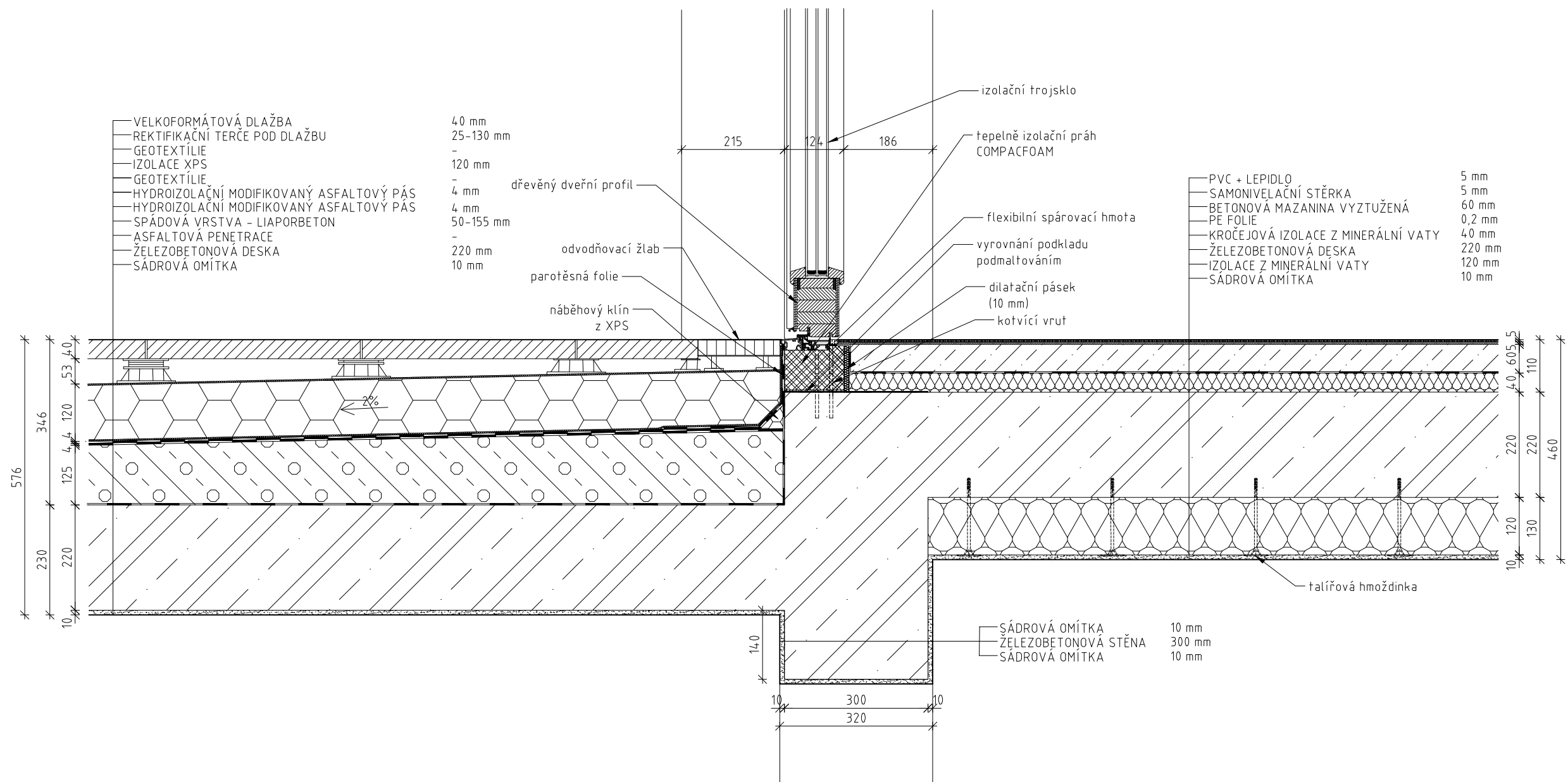


DETAIL D - VSTUPNÍ DVEŘE




VPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUĆÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		DATUM:	04/2019
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		KATEDRA:	K124
OBOR:		OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
OBSAH: DETAIL D - VSTUPNÍ DVEŘE		MĚŘÍTKO: 1:10	ČÍSLO VÝKRESU: 15

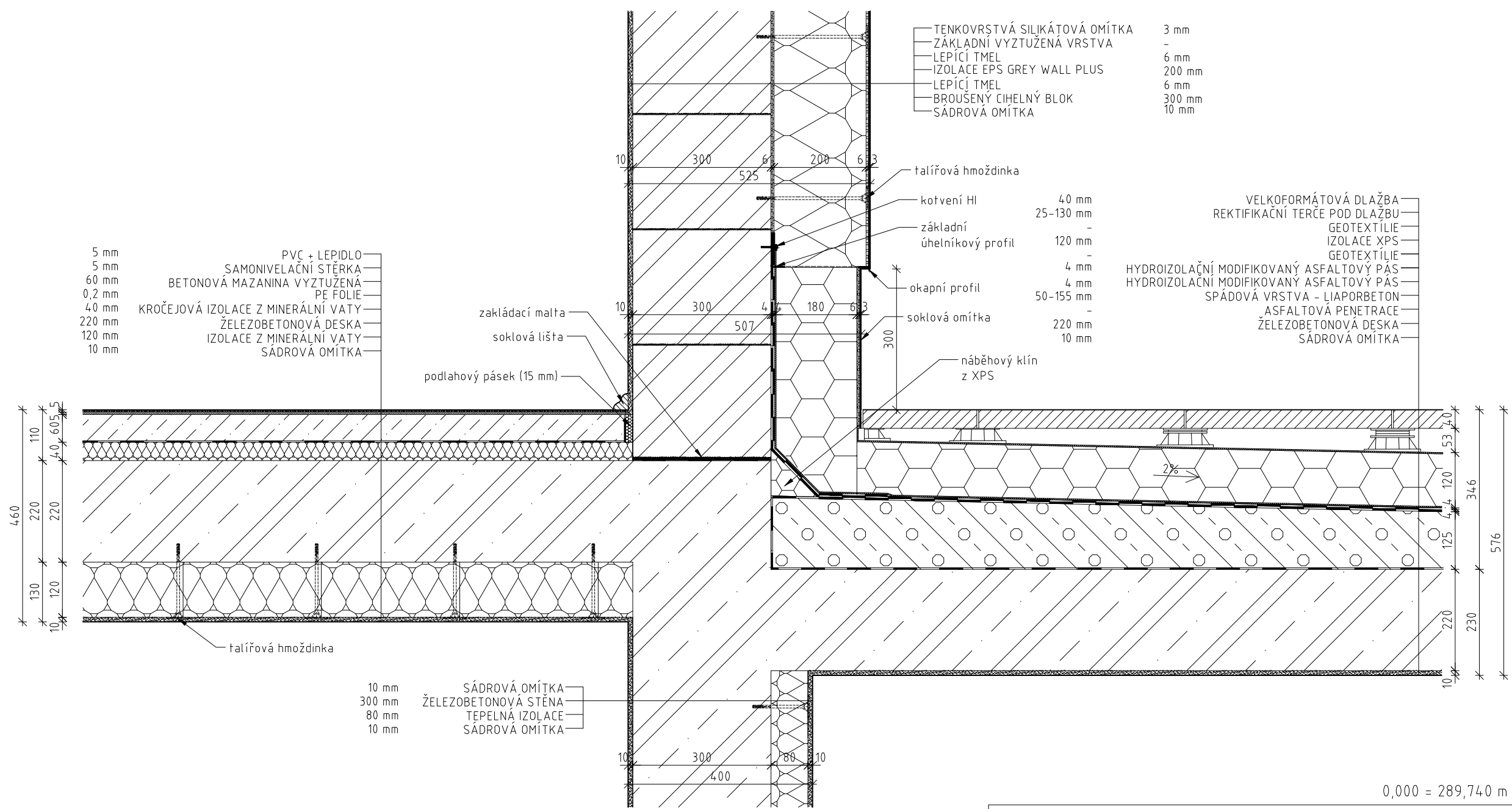
### DETAIL E - VSTUP NA TERASU




0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM B<sub>pV</sub>

VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUcí PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU				
OBSAH: DETAIL E – VSTUP NA TERASU				
		DATUM: 04/2019		
		KATEDRA: K124		
		OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB		
		MĚŘÍTKO: 1:10		ČÍSLO VÝKRESU: 16

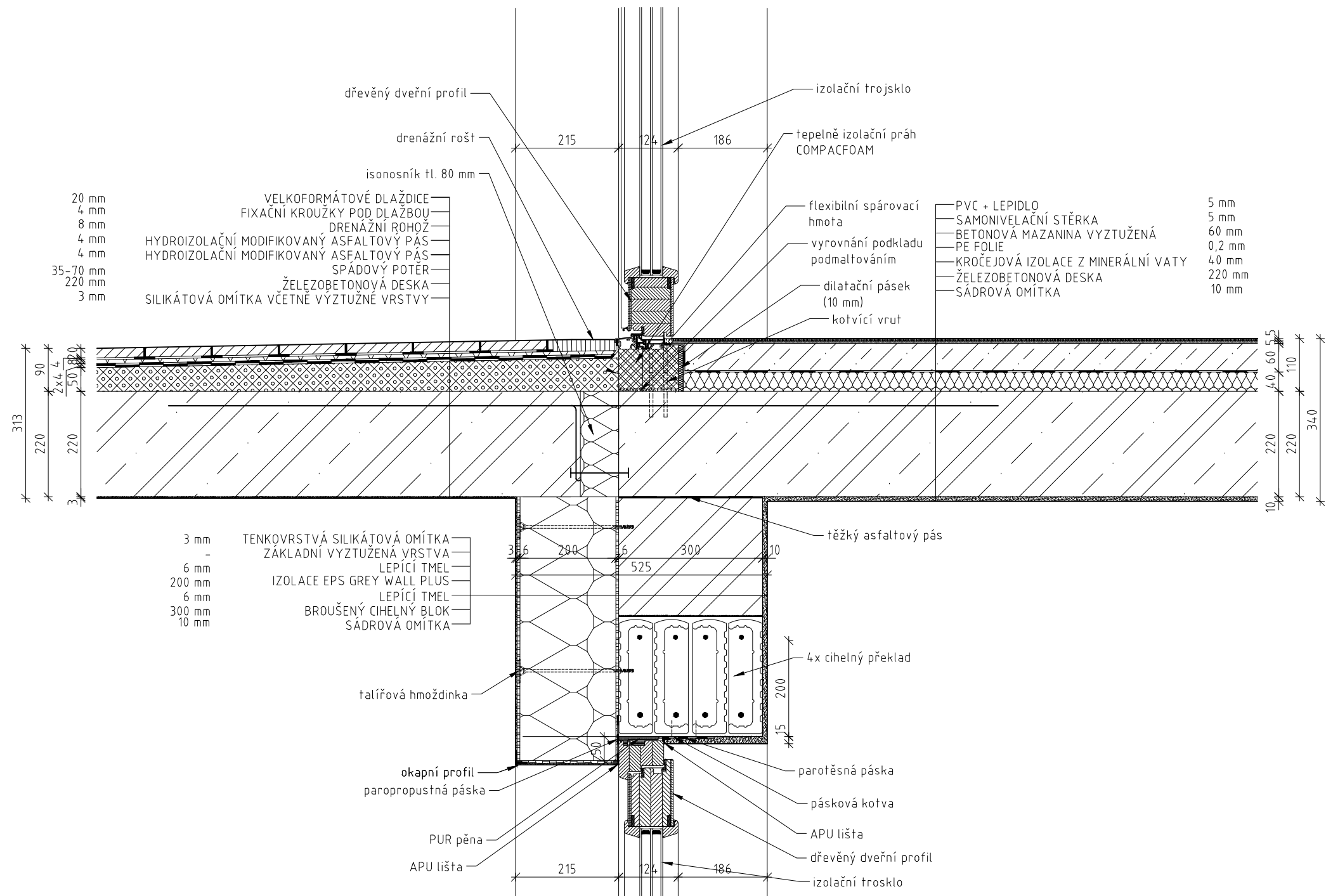
DETAIL F - TERASA NAD 1.PP




0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv


VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE				
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU				
OBSAH: DETAIL F – TERASA NAD 1.PP				
MĚŘÍTKO: 1:10				
ČÍSLO VÝKRESU: 17				
DATUM: 04/2019				
KATEDRA: K124				
OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB				

DETAIL G - VSTUP NA BALKON



0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

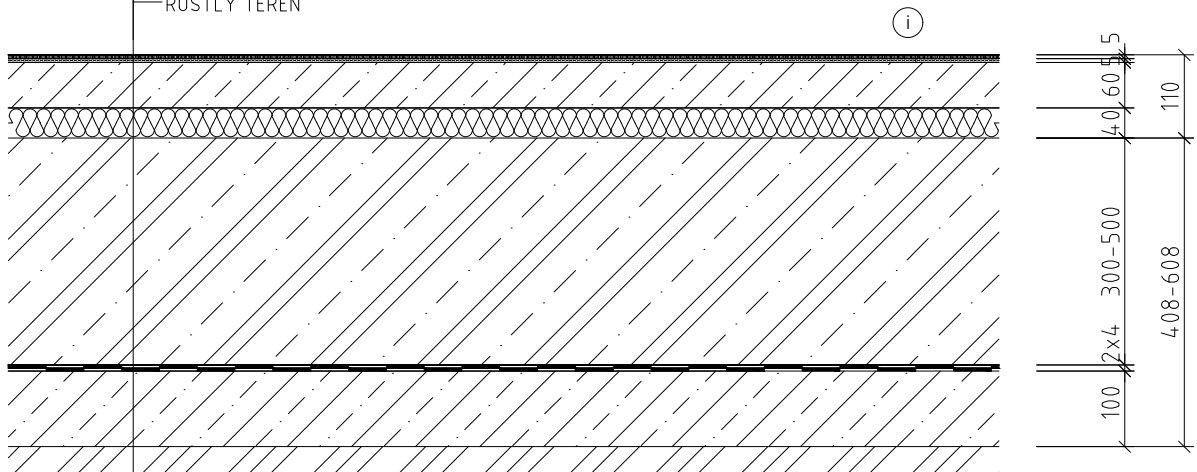
VYPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUCÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		DATUM:	04/2019
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		KATEDRA:	K124
OBSAH: DETAIL G - VSTUP NA BALKON		OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
		MĚŘÍTKO: 1:10	ČÍSLO VÝKRESU: 18

VYPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUCÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	<div>  <div>             ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ              TECHNICKÉ V PRAZE              FAKULTA STAVEBNÍ           </div> </div>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		DATUM:	03/2019
		KATEDRA:	K124
		OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
OBSAH: SKLADBY		ČÍSLO VÝKRESU: 19	

SKLADBY VODOROVNÝCH KONSTRUKCÍ

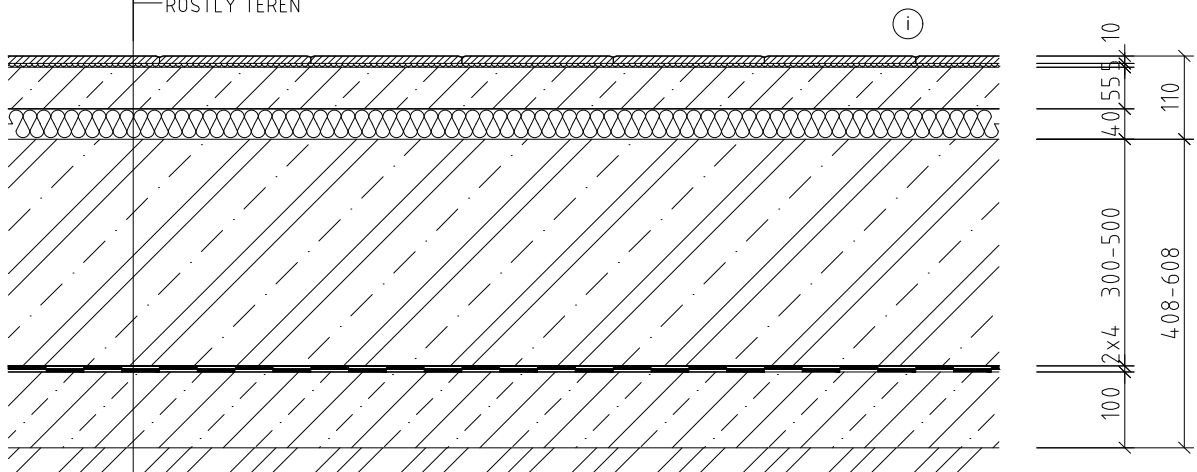
S1 PODLAHA V 1.PP – PVC

PVC + LEPIDLO	5 mm
SAMONIVELAČNÍ STĚRKA	5 mm
BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	60 mm
PE FOLIE	0,2 mm
IZOLACE EPS 200	40 mm
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	300-500 mm
GEOTEXTILIE	-
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
PODKLADNÍ BETON	100 mm
ROSTLY TERÉN	



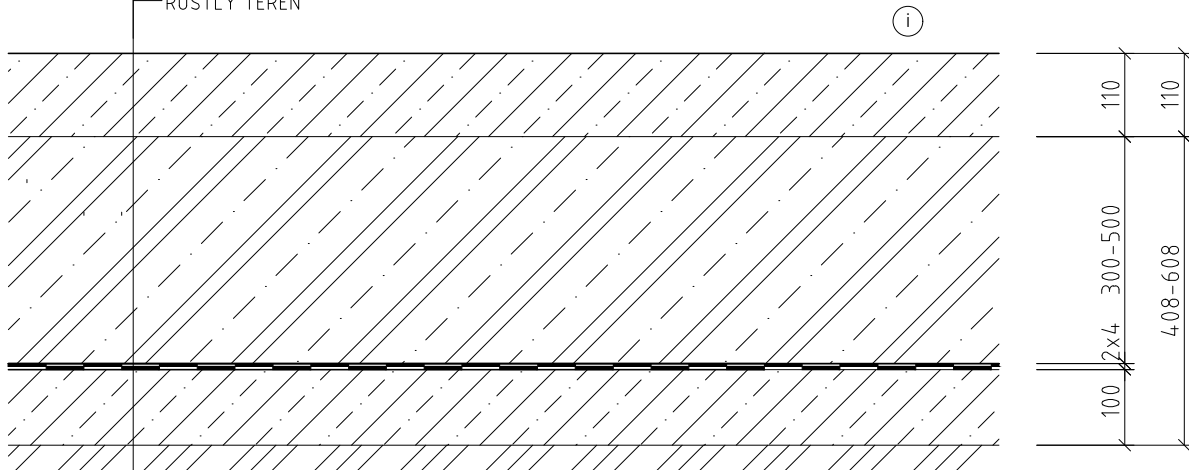
S2 PODLAHA V 1.PP – KERAMICKÁ DLAŽBA

KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm
CEMENTOVÉ LEPIDLO	5 mm
BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	55 mm
PE FOLIE	0,2 mm
IZOLACE EPS 200	40 mm
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	300-500 mm
GEOTEXTILIE	-
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
PODKLADNÍ BETON	100 mm
ROSTLY TERÉN	



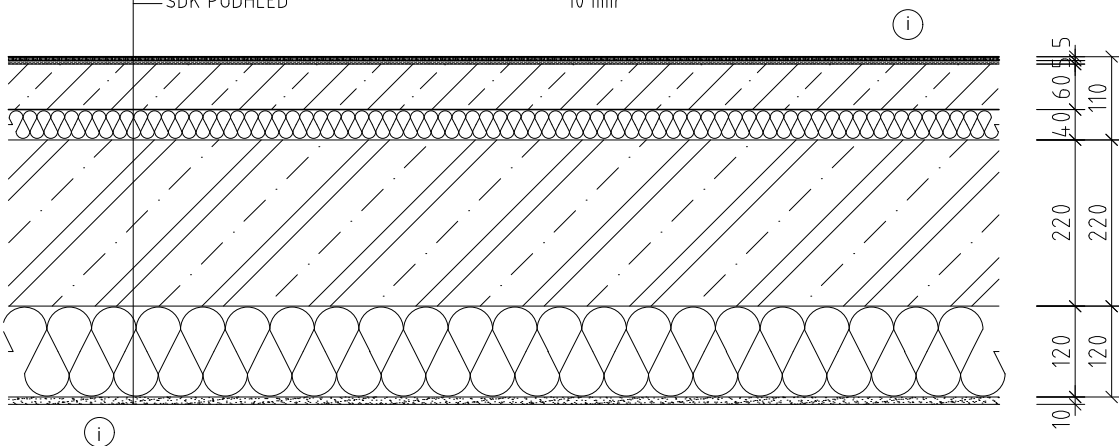
### S3 PODLAHA V 1.PP – EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON

— BEZPRAŠNÝ EPOXIDOVÝ NÁTĚR NA BETON	-
— BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	110 mm
— ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	300-500 mm
— GEOTEXTILIE	-
— HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
— HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
— ASFALTOVÁ PENETRACE	-
— PODKLADNÍ BETON	100 mm
— ROSTLÝ TERÉN	



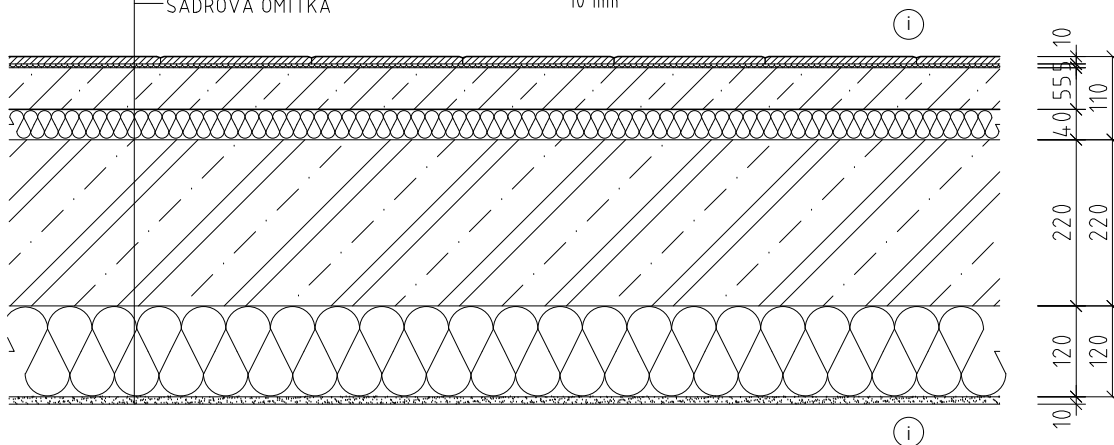
### S4 PODLAHA 1.NP – PVC

— PVC + LEPIDLO	5 mm
— SAMONIVELAČNÍ STĚRKA	5 mm
— BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	60 mm
— PE FOLIE	0,2 mm
— KROČEJOVÁ IZOLACE	40 mm
— ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
— IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY	120 mm
— SDK PODHLED	10 mm



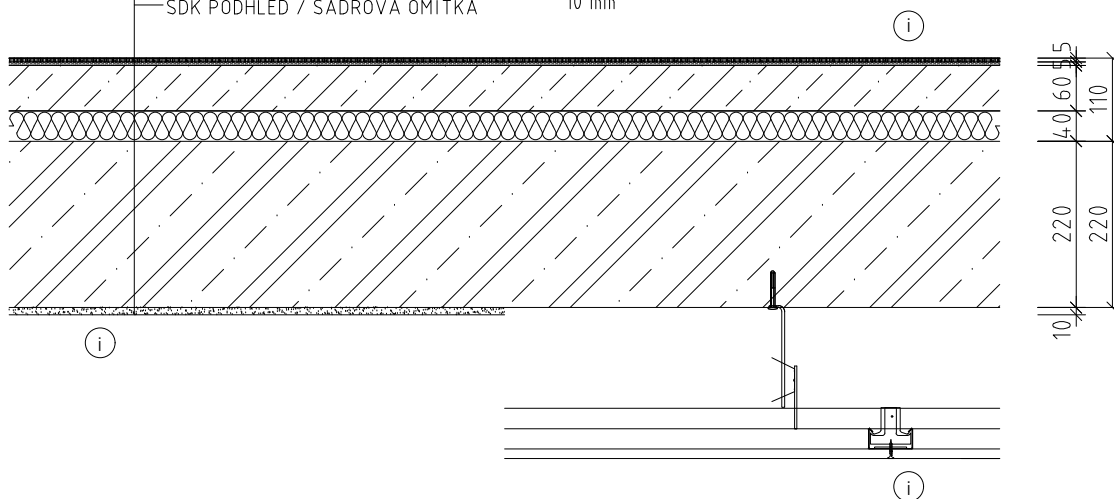
### S5 PODLAHA 1.NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm
CEMENTOVÉ LEPIDLO	5 mm
HYDROIZOLAČNÍ NÁTĚR	-
BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	55 mm
PE FOLIE	0,2 mm
KROČEJOVÁ IZOLACE	40 mm
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY	120 mm
SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm



### S6 S7 PODLAHA 2.-3.NP - PVC

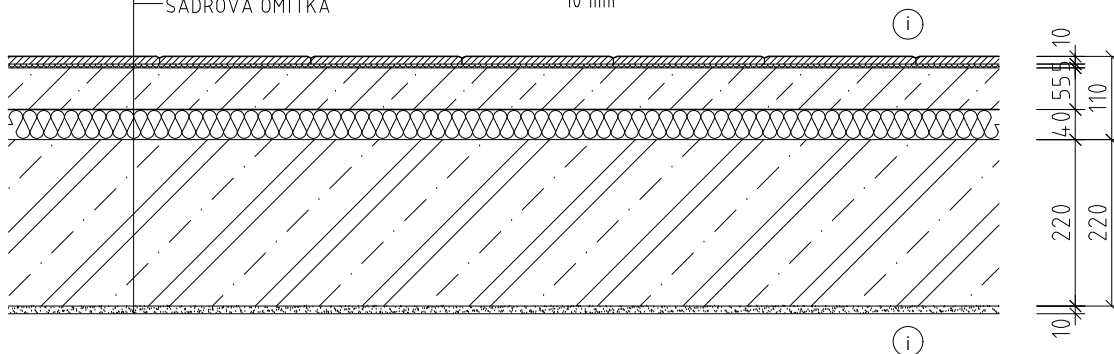
PVC + LEPIDLO	5 mm
SAMONIVELAČNÍ STĚRKA	5 mm
BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	60 mm
PE FOLIE	0,2 mm
KROČEJOVÁ IZOLACE	40 mm
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
SDK PODHLED / SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm





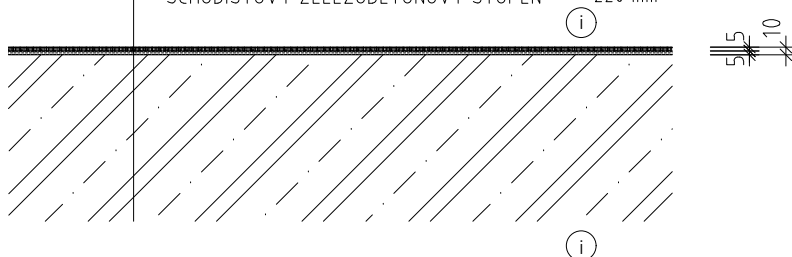
### S8 PODLAHA 2.-3.NP - KERAMICKÁ DLAŽBA

KERAMICKÁ DLAŽBA	10 mm
CEMENTOVÉ LEPIDLO	5 mm
HYDROIZOLAČNÍ VRSTVA	-
BETONOVÁ MAZANINA VYZTUŽENÁ	55 mm
PE FOLIE	0,2 mm
KROČEJOVÁ IZOLACE	40 mm
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm



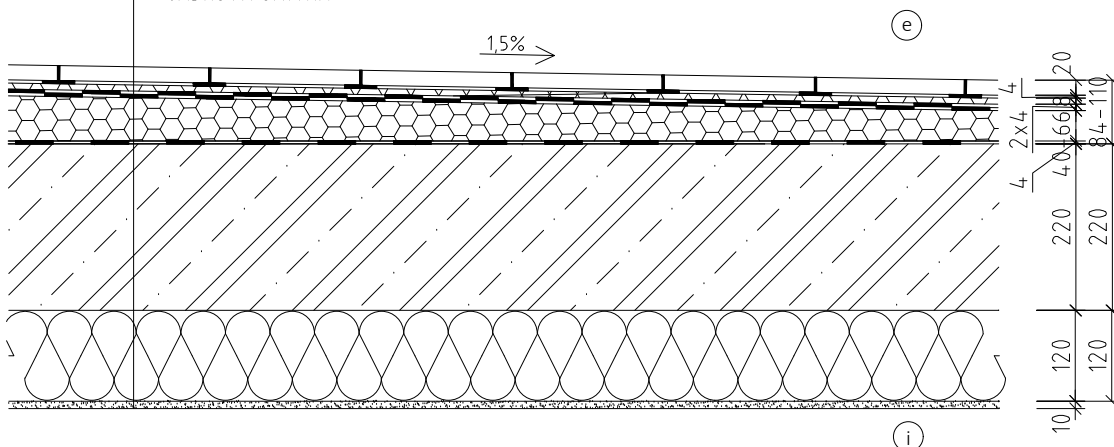
### S9 PODLAHA SCHODIŠTĚ - PVC

PVC + LEPIDLO	5 mm
SAMONIVELAČNÍ STĚRKA	5 mm
SCHODIŠTĚVÝ ŽELEZOBETONOVÝ STUPEŇ	220 mm

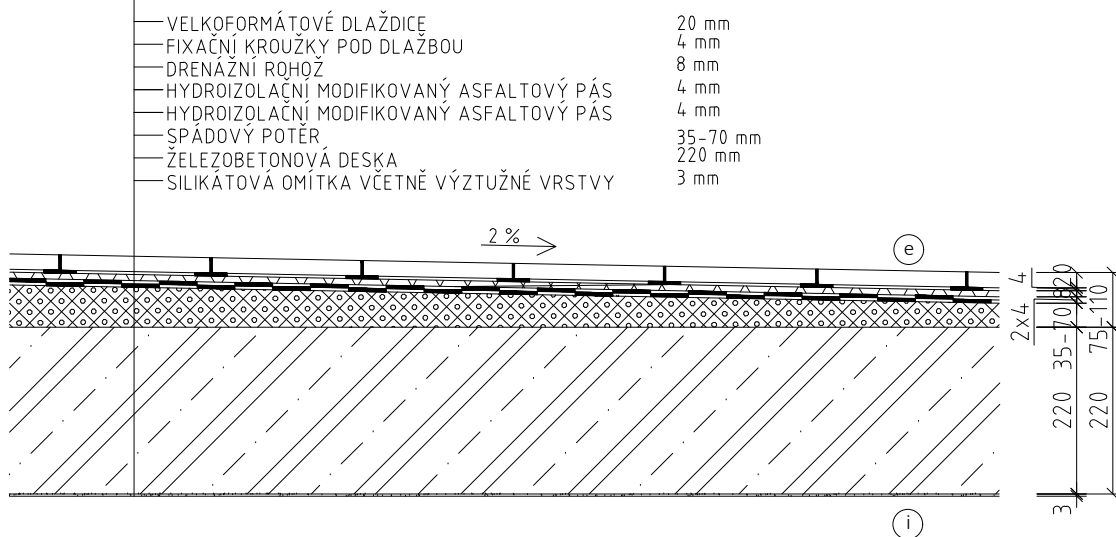


### S10 SKLADBA BALKÓNU NAD 1.PP

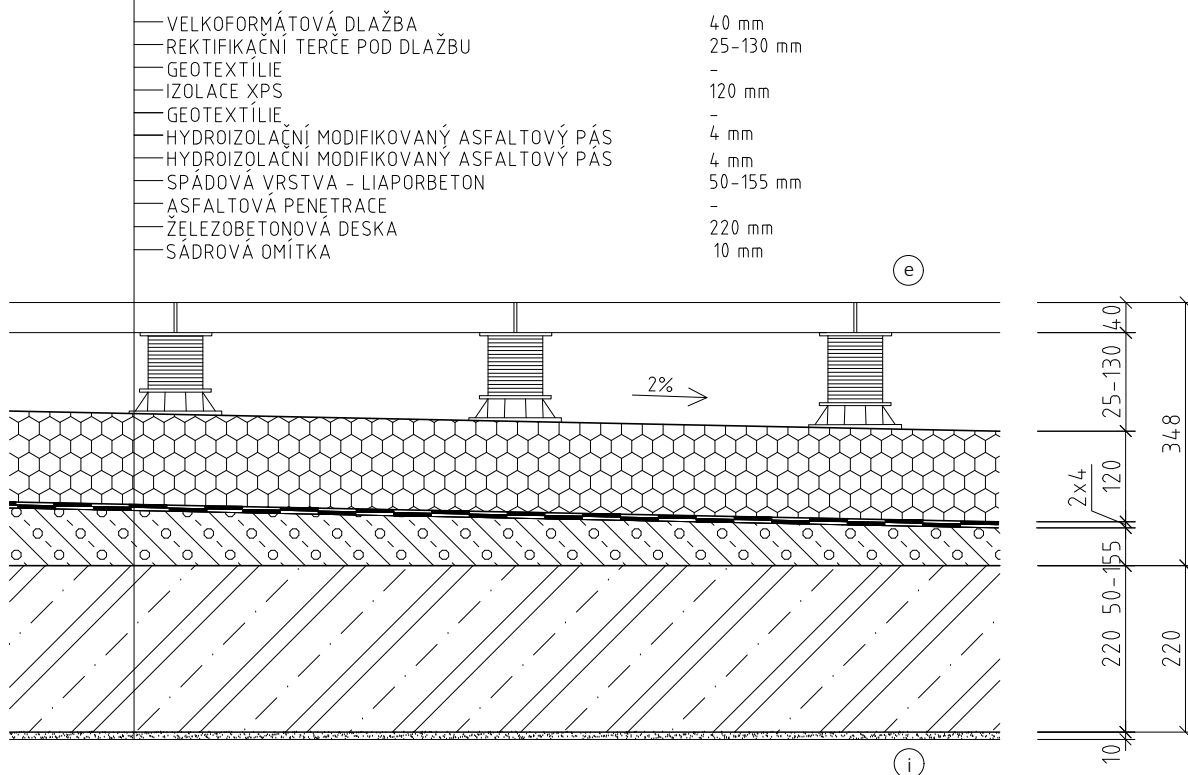
VELKOFORMÁTOVÉ DLAŽDICE	20 mm
FIXAČNÍ KROUŽKY POD DLAŽBOU	4 mm
DRENAŽNÍ ROHOŽ	8 mm
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS 200S	40-66 mm
POLYURETANOVÉ LEPIDLO	-
PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU	4 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY	120 mm
SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm



### S11 SKLADBA BALKÓNU

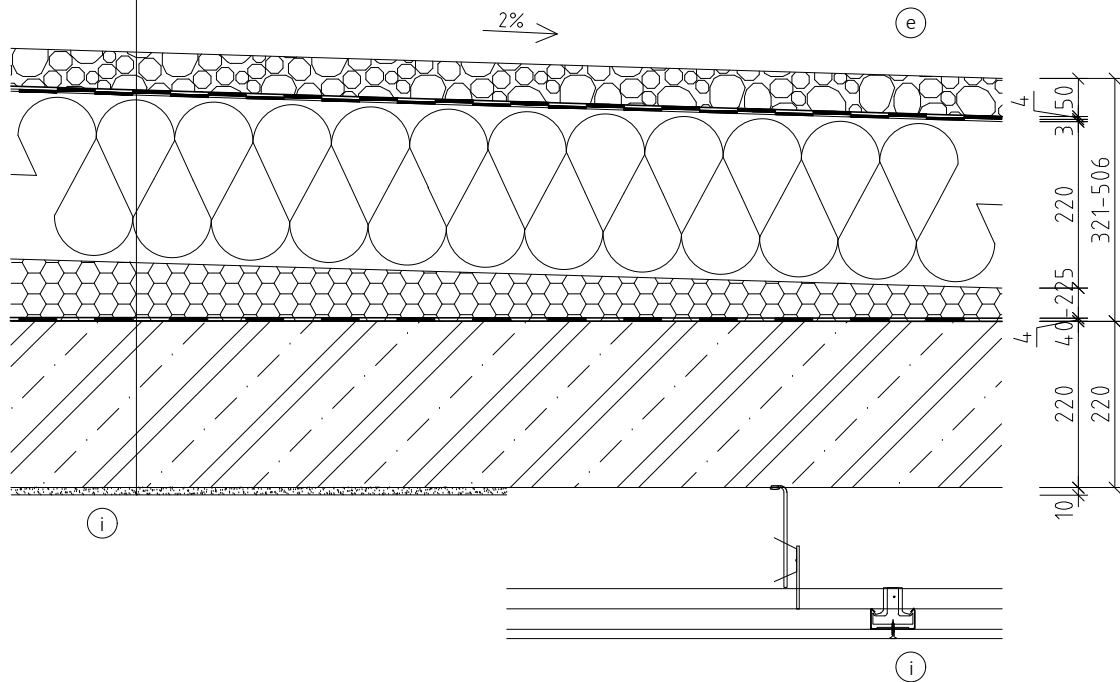


### S12 SKLADBA NAD GARÁŽÍ - TERASA



# S13 S14 STŘECHA NEPOCHOZÍ NAD 3.NP

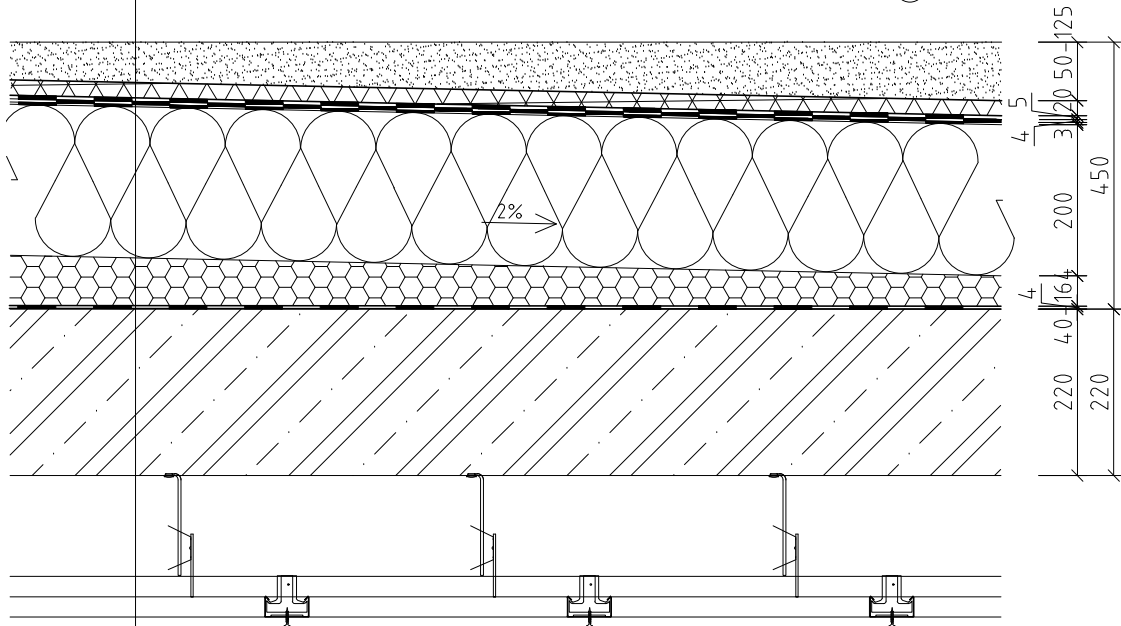
KAČÍREK	50 mm
GEOTEXTÍLIE	-
HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU	4 mm
SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU	3 mm
IZOLACE EPS	220 mm
SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS	40-225 mm
POLYURETANOVÉ LEPIDLO	-
PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU	4 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
SDK PODHLED / SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm



# S15 STŘECHA ZELENÁ NAD 1.NP

SUBSTRÁT PRO EXTENZIVNÍ VEGETACI	50-163 mm
GEOTEXTILIE	-
NOPOVÁ FOLIE S PERFORACÍ NA HORNÍM POVRCHU	20 mm
GEOTEXTILIE	-
HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU PROTI PRORŮSTÁNÍ KOŘENŮ	5 mm
HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU	4 mm
SAMOLEPÍCÍ HYDROIZOLAČNÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU	3 mm
IZOLACE EPS	200 mm
SPÁDOVÉ KLÍNY IZOLACE EPS	40-164 mm
POLYURETANOVÉ LEPIDLO	-
PAROTĚSNÍCÍ PÁS Z MODIFIKOVANÉHO ASFALTU S AL VLOŽKOU	4 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
SDK PODHLED	

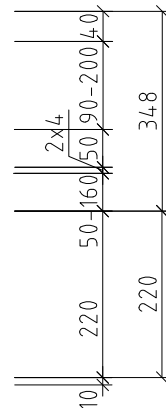
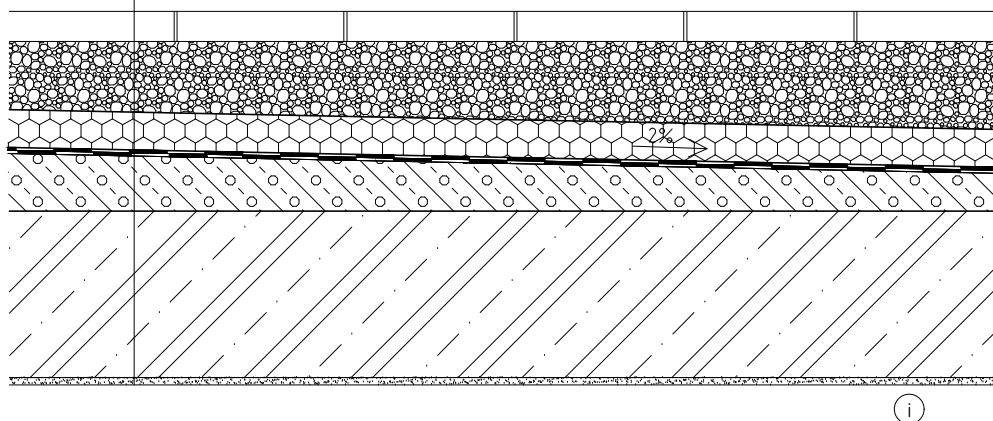
e



i

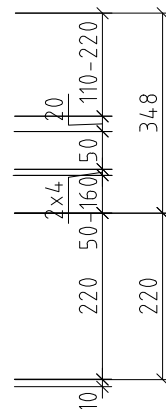
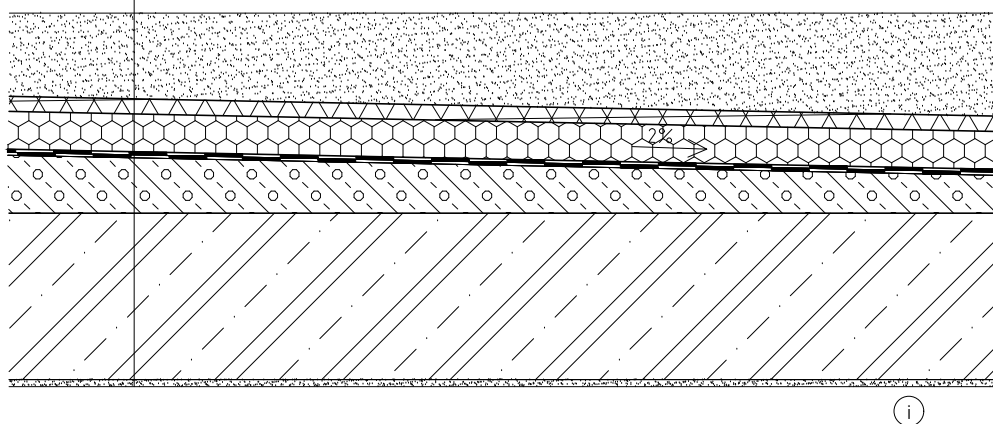
## S16 SKLADBA NAD GARÁŽÍ - CHODNÍK

BETONOVÁ DLAŽBA	40 mm
PODKLADNÍ ŠTERK 4/8	90-200 mm
GEOTEXTÍLIE	-
IZOLACE XPS	50 mm
GEOTEXTÍLIE	-
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
SPÁDOVÁ VRSTVA - LIAPORBETON	50-160 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm



## S17 SKLADBA NAD GARÁŽÍ - ZEMINA

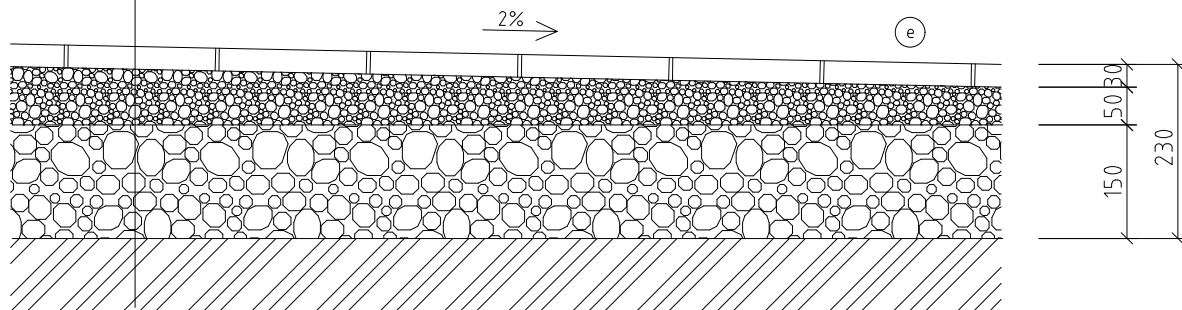
SUBSTRÁT PRO EXTENZIVNÍ VEGETACI	110 mm-220 mm
FILTRAČNÍ GEOTEXTÍLIE PROTI PRORŮSTÁNÍ KOŘÍNKŮ	-
NOPOVÁ FOLIE S PERFORACÍ NA HORNÍM POVRCHU	20 mm
GEOTEXTÍLIE	-
IZOLACE XPS	50 mm
GEOTEXTÍLIE	-
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
HYDROIZOLAČNÍ MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS	4 mm
SPÁDOVÁ VRSTVA - LIAPORBETON	50-160 mm
ASFALTOVÁ PENETRACE	-
ŽELEZOBETONOVÁ DESKA	220 mm
SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm



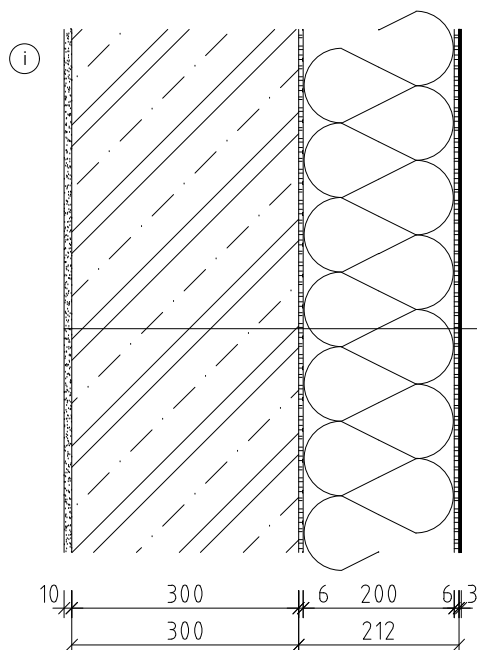
S18 PODLAHA NA ZEMINĚ

- BETONOVÉ DLAŽDICE
- PODKLADNÍ ŠTĚRK (4/8 mm)
- PODKLADNÍ ŠTĚRK (FRAKCE 8/16, 16/32)
- ROSTLÝ TERÉN

30 mm  
min. 50 mm  
150 mm



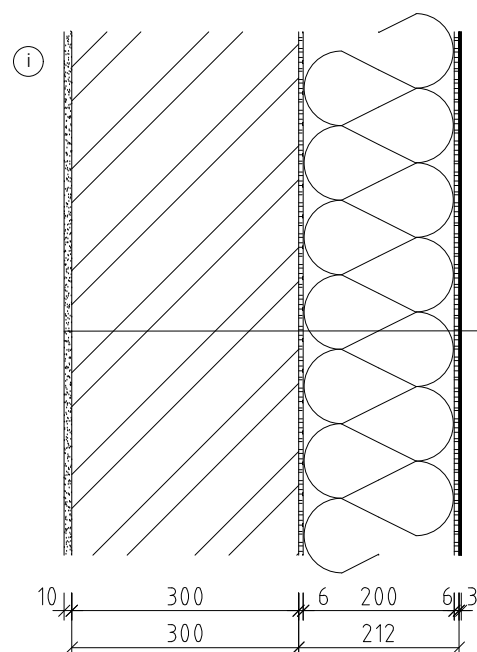
## SKLADBY SVISLÝCH KONSTRUKCÍ



(e)

### OBVODOVÁ STĚNA - NADZEMNÍ PODLAŽÍ (ŽB)

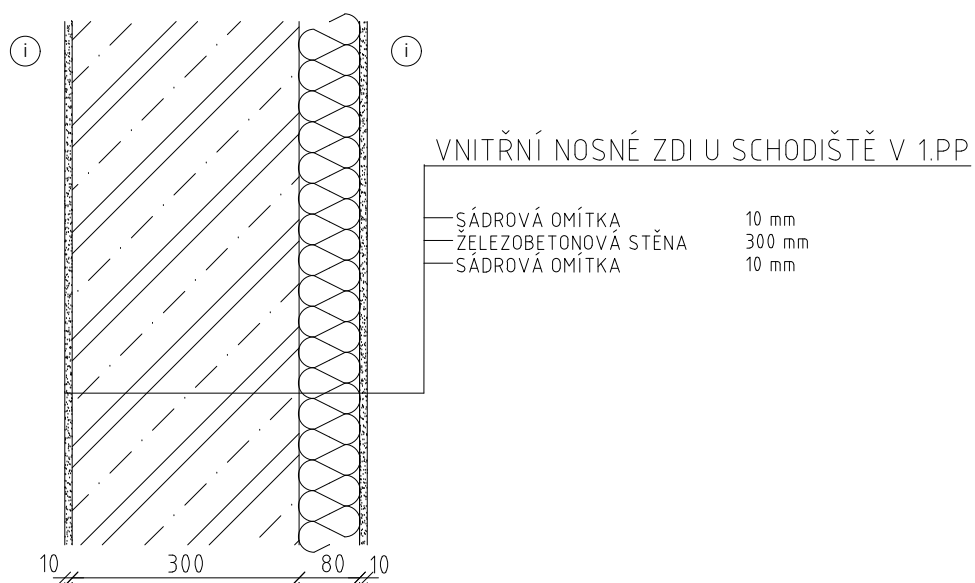
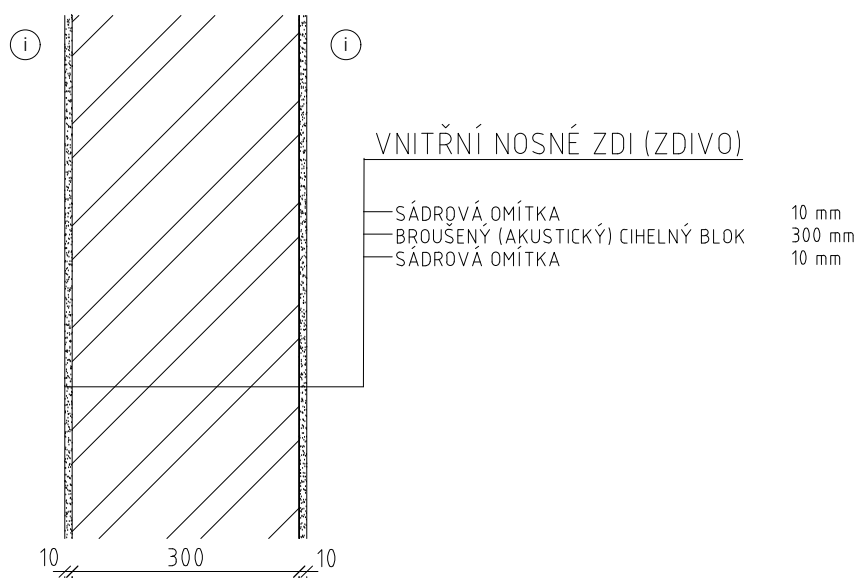
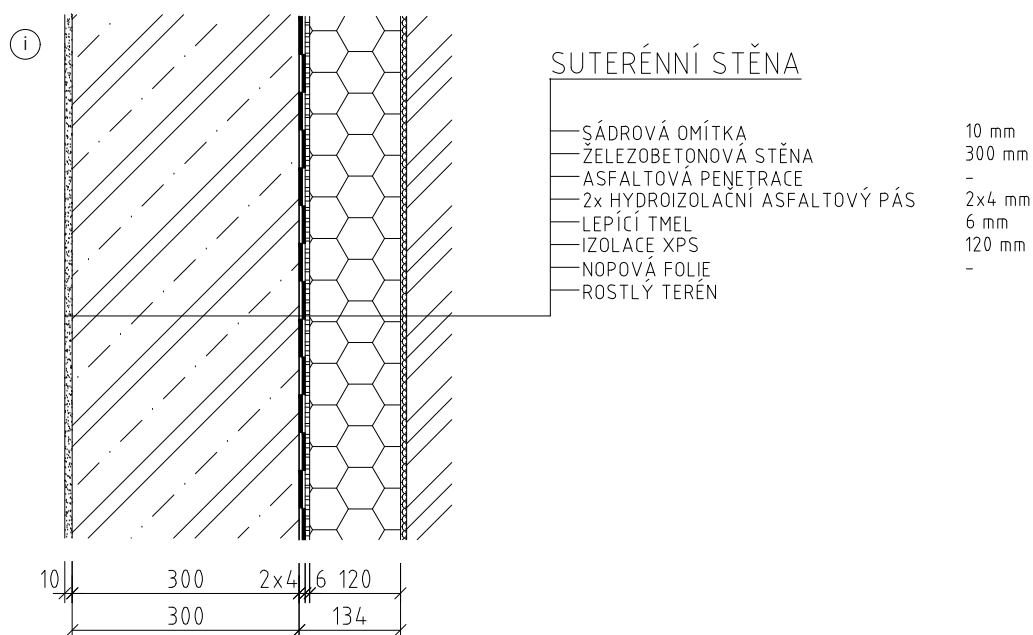
SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm
ŽELEZOBETONOVÁ STĚNA	300 mm
LEPÍČÍ TMEL	6 mm
IZOLACE EPS	200 mm
LEPÍČÍ TMEL	6 mm
ZÁKLADNÍ VYZTUŽENÁ VRSTVA	-
TENKOVŘSTVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	3 mm



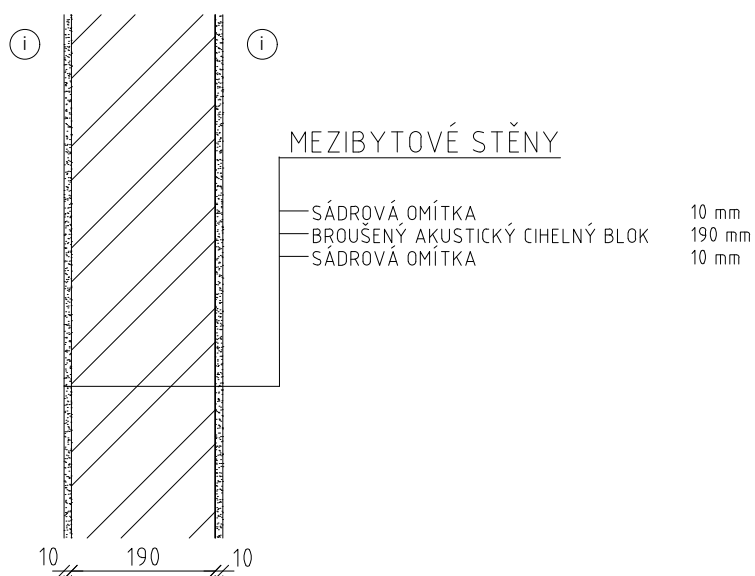
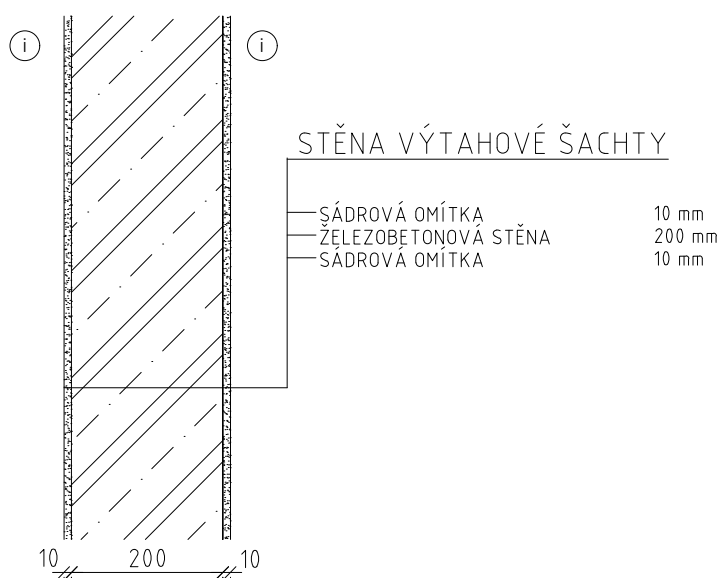
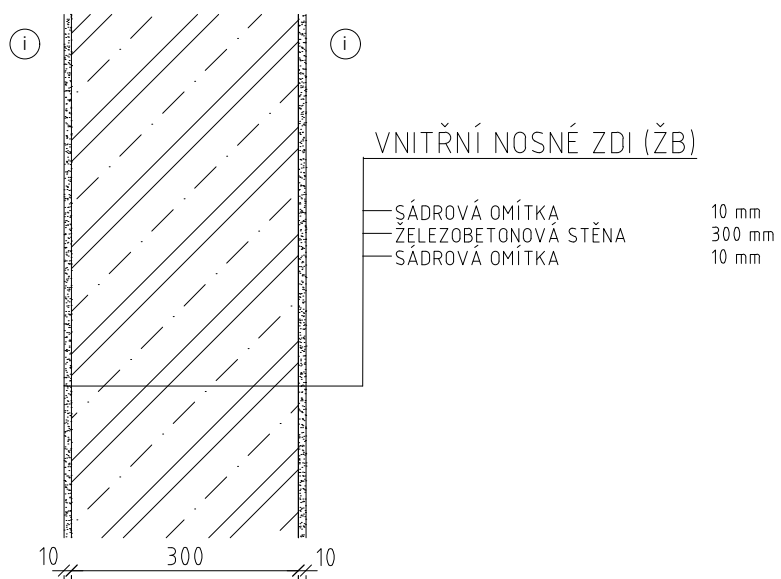
(e)

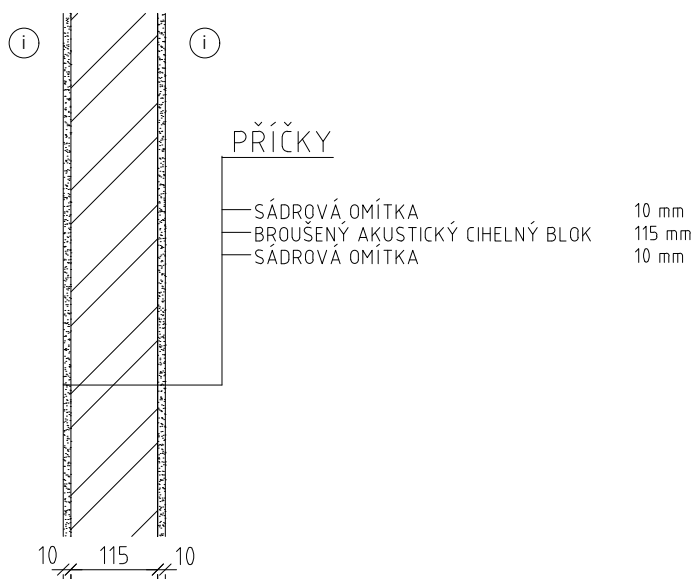
### OBVODOVÁ STĚNA - NADZEMNÍ PODLAŽÍ (ZDIVO)


SÁDROVÁ OMÍTKA	10 mm
BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK	300 mm
LEPÍČÍ TMEL	6 mm
IZOLACE EPS	200 mm
LEPÍČÍ TMEL	6 mm
ZÁKLADNÍ VYZTUŽENÁ VRSTVA	-
TENKOVŘSTVÁ SILIKÁTOVÁ OMÍTKA	3 mm









VYPRACOVALA: Renata Jandová	VEDOUcí PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda	 <div>ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ</div>	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU		DATUM:	05/2019
		KATEDRA:	K124
OBSAH: STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ		OBOR:	KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB

## **OBSAH ČÁSTI STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ**

01	Technická zpráva	
02	Předběžný statický výpočet	
03	Konstrukční systém	1:200



**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Dům s pečovatelskou službou**

**Stavebně konstrukční řešení**

**Technická zpráva**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

<b>1. Použité materiály .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Zatížení .....</b>	<b>3</b>
2.1 Stálá zatížení .....	3
2.2 Užitná zatížení .....	3
2.3 Zatížení sněhem .....	4
<b>3. Základové konstrukce .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Nosný systém .....</b>	<b>4</b>
4.1 Konstrukční systém .....	4
4.2 Svislé nosné konstrukce .....	4
4.3 Vodorovné nosné konstrukce .....	5
4.4 Svislé komunikační prvky .....	5
4.5 Zajištění vodorovného ztužení .....	5
<b>5. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům .....</b>	<b>5</b>
5.1 Ochrana proti požáru .....	5
5.2 Ochrana proti korozi .....	6
<b>6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví .....</b>	<b>6</b>

## 1. Použité materiály

### Betonové konstrukce

základové konstrukce	C25/30 XC2 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
suterénní stěny	C25/30 XC2 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
nosné stěny	C30/37 XC1 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
stropní konstrukce	C30/37 XC1 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3
vnitřní vertikální konstrukce	C30/37 XC1 - Cl 0,2 - Dmax 16 - S3

### Betonářská výztuž

ve všech konstrukcích	B500B
-----------------------	-------

### Zděné konstrukce

vnější nosné stěny	cihelny blok tl. 300 mm
vnitřní nosné stěny	akustický cihelný blok tl. 300 mm
mezibytové stěny	akustický cihelný blok tl. 190 mm
příčky	akustický cihelný blok tl. 115 mm

## 2. Zatížení

Uvedeny jsou charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání hodnot návrhových je nutno provést přenásobení příslušným dílčím součinitelem bezpečnosti, který je uvažován hodnotou 1,35 pro stálá a 1,5 pro proměnná zatížení.

### 2.1 Stálá zatížení

Vlastní tíha železobetonových konstrukcí je uvažována hodnotou  $25 \text{ kN/m}^3$ , nosné zděné stěny hodnotou  $8,5 \text{ kN/m}^3$  a nosné akustické stěny hodnotou  $10 \text{ kN/m}^3$ .

V předběžném statickém výpočtu jsou vlastní tíhy jednotlivých podlah rozepsány. Pro výpočet je však uvažována nejvyšší hodnota  $1,755 \text{ kN/m}^2$ .

### 2.2 Užité zatížení

Všechna užité zatížení jsou stanovena dle ČSN EN 1991-1-1.

Na parkovacích plochách v 1. PP je uvažováno zatížení  $2,5 \text{ kN/m}^2$  (kategorie F). V bytové části objektu je uvažováno zatížení  $2,0 \text{ kN/m}^2$  pro stropní konstrukce,  $3 \text{ kN/m}^2$  pro schodiště a pro balkony  $4,0 \text{ kN/m}^2$  (kategorie A). V jídelně, která se nachází v 1. NP je

počítáno se zatížením  $3,0 \text{ kN/m}^2$  (kategorie C1). Pro střechy nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav je uvažováno zatížení  $0,75 \text{ kN/m}^2$  (kategorie H) a  $5,0 \text{ kN/m}^2$  na pochozí střeše (kategorie I-C5).

### **2.3 Zatížení sněhem**

Budova se nachází v Turnově (sněhová oblast III), má plochou střechu a je situována v terénu s normální topografií, kde nebude docházet k významným přesunům sněhu vlivem větru. Stanoveno charakteristické zatížení sněhem  $1,55 \text{ kN/m}^2$ .

## **3. Základové konstrukce**

Na základě pořízeného vrtu v lokalitě stavby byly zjištěny základové poměry a vzhledem k málo únosnému podloží tvořeného sprašovou hlínou je objekt založen na základové desce  $300 \text{ mm}$  s náběhy v místech nosných stěn a sloupů. V těchto místech se tloušťka desky pohybuje v rozmezí od  $400 \text{ mm}$  do  $500 \text{ mm}$ . V místě vjezdu do garáží je po obvodu desky provedeno žebro tloušťky  $1000 \text{ mm}$ , které zamezuje promrzání základové spáry.

## **4. Nosný systém**

### **4.1 Konstrukční systém**

Konstrukční systém budovy je kombinovaný – převážně stěnový doplněný o sloupy v 1. PP. Konstrukční výška je téměř v celém objektu  $3220 \text{ mm}$ . Z důvodu bezbariérového přístupu je stropní deska v suterénu uskočena o  $230 \text{ mm}$ .

### **4.2 Svislé nosné konstrukce**

Svislé nosné konstrukce v suterénu a komunikačních jádrech jsou tvořeny železobetonovými stěnami o tloušťce  $300 \text{ mm}$  a ve výtahových šachtách o tloušťce  $200 \text{ mm}$ . V suterénu jsou navrženy železobetonové monolitické sloupy čtvercového průřezu o rozměrech  $300 \times 300 \text{ mm}$ . Železobetonové prvky jsou vyztuženy betonářskou výztuží B500B.

Vnější nosné stěny v nadzemních podlažích jsou navrženy z broušených cihelných bloků tloušťky  $300 \text{ mm}$  a vnitřní nosné stěny též v nadzemních podlažích jsou z akustických cihelných bloků tloušťky  $300 \text{ mm}$ .



### **4.3 Vodorovné nosné konstrukce**

Monolitické železobetonové stropy jsou řešeny jako jednosměrně pnuté desky tloušťky 220 mm. V úrovni stropní desky nad všemi nosnými zdmi jsou ztužující železobetonové věnce. V suterénu jsou železobetonové monolitické průvlaky o rozměrech 300 x 600 mm.

V místě balkonů jsou do bednění vloženy izolační nosníky s tloušťkou izolace 80 mm, z důvodu přerušení tepelného mostu. Nad okenními a dveřními otvory ve zděných nosných stěnách jsou použity cihelné překlady široké 70 mm a v nenosných stěnách keramické ploché překlady široké 115 mm. Vzhledem k velké šířce otvoru jsou nad vstupními dveřmi prefabrikované železobetonové překlady.

Železobetonové prvky jsou vyztuženy betonářskou výztuží B500B.

### **4.4 Svislé komunikační prvky**

V objektu jsou navržena dvě shodná železobetonová monolitická trojramenná schodiště, která umožňují vertikální komunikaci společně s výtahy. V každém rameni je 7 stupňů, které mají šířku 300 mm a výšku 153,3 mm. Šířka schodišťového ramene je 1500 mm a šířka mezipodest je 1550 mm. Tloušťka schodišťových ramen je 212 mm a tloušťka podest je shodná s tloušťkou stropní desky 220 mm.

Útlum kročejového hluku je zajištěn zvukově izolačními boxy a spárovými deskami, které oddělují schodišťová ramena a podesty od přiléhajících konstrukcí.

### **4.5 Zajištění vodorovného ztužení**

Nosný systém objektu je tvořen železobetonovými stropními deskami v kombinaci s železobetonovými a zděnými stěnami a ŽB sloupy. Celým objektem procházejí dvě schodišťová jádra a výtahové šachty. Vzhledem k výšce objektu není prostorová tuhost ověřena výpočtem.

## **5. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům**

### **5.1 Ochrana proti požáru**

Požární odolnost železobetonových konstrukcí je v objektu zajištěna dostatečnými rozměry konstrukčních prvků a dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou. Požární odolnost zděných konstrukcí je zajištěna dostatečnými rozměry stěn a sloupů.

## **5.2 Ochrana proti korozi**

Protikorozní odolnost železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečným krytím výztuže betonovou krycí vrstvou.

## **6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví**

Všechny části stavby byly navrženy v souladu s předpisy platnými v České republice.

Veškeré stavební práce budou prováděny odbornou firmou k této činnosti způsobilou. Během výstavby je nutno dodržovat všechny články platných ČSN a předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví.



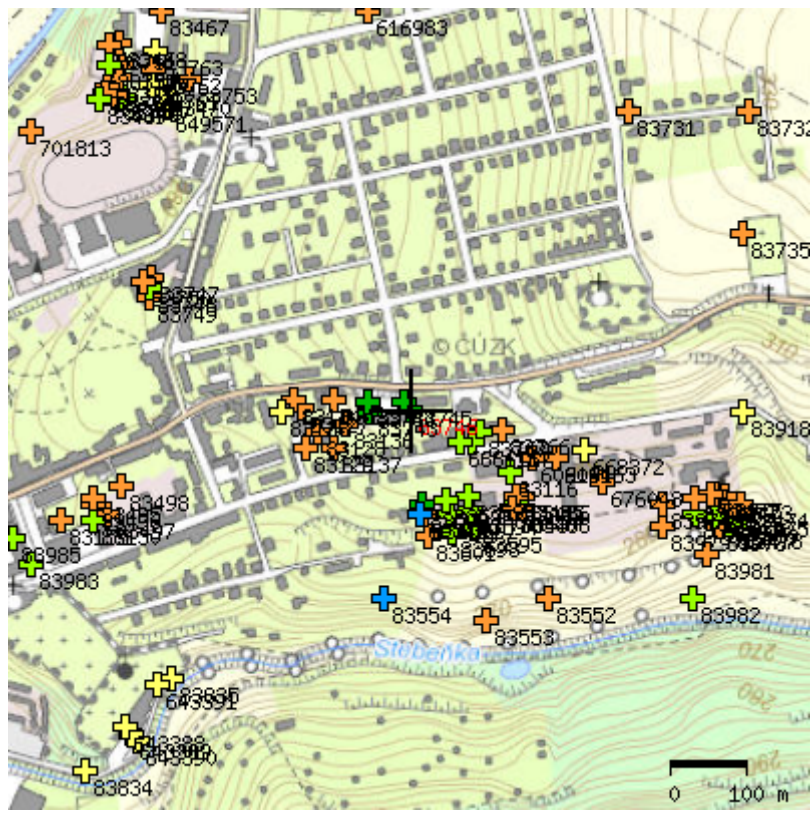
## VRT - ZÁKLADNÍ INFORMACE

Stát	Česká republika	Nadmořská výška - souřadnice Z	293.80
Jazyk	česky	Inklinometrie (Y/N)	N
Název databáze	GDO	Účel	inženýrskogeologický
ID	83746	Hydrogeologické údaje (Y/N)	N
Původní název	T-4	Hloubka hladiny podzemní vody [m]	3.50
Zkrácený název	T-4	Druh hladiny podzemní vody	ustálená
Rok vzniku objektu	1981	Karotáž (Y/N)	N
Poskytovatel dat	Česká geologická služba - Geofond	Provedené zkoušky	geotechnické rozbor
Hloubka vrtu (m)	20	Hmotná dokumentace (Y/N)	N
Primární dokumentace	GF P033345	Druh objektu	vrt svislý
Souřadnice X - JTSK [m]	994621	Geologický profil (Y/N)	Y
Souřadnice Y - JTSK [m]	682925	Organizace provádějící	Stavoprojekt Liberec
Způsob zaměření X,Y	odečteno z mapy	Organizace blokuující	
Výškový systém	Balt po vyrovnání	Blokováno do	

## ZÁKLADNÍ LITOLOGICKÁ DATA

Hloubka[m]	Stratigrafie	Popis
0 - 0.50	Kvartér	<b>navážka</b> černá
0.50 - 6.50	Kvartér	<b>hlína</b> sprašový tuhý žlutá hnědá <b>valouny</b> křemenný ojediněle
6.50 - 10	Kvartér	<b>hlína</b> sprašový měkký žlutá hnědá <b>valouny</b> křemenný ojediněle
10 - 13.50	Kvartér	<b>hlína</b> sprašový žlutá hnědá <b>valouny</b> křemenný zastoupení horniny - 10 %
13.50 - 18	Turon	<b>slín</b> tuhý pevný světlá šedá
18 - 20	Turon	<b>slínovec</b> zvětralý tmavá šedá

## LOKALIZACE V MAPĚ





**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE**

---

**Fakulta stavební**

**Katedra konstrukcí pozemních staveb**

**Dům s pečovatelskou službou**

**Stavebně konstrukční řešení**

**Předběžný statický výpočet**

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství  
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda

**Renata Jandová**

---

**Praha 2019**

## Obsah

<b>1. Použité materiály .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Přehled zatížení.....</b>	<b>3</b>
2.1 Stálé zatížení .....	3
2.1.1 Nosné konstrukce.....	3
2.1.2 Podlahy .....	3
2.1.3 Střešní plášť .....	5
2.1.4 Obvodový plášť .....	7
2.1.5 Příčky .....	7
2.2 Proměnné zatížení .....	7
2.2.1 Užitné zatížení .....	7
2.2.2 Zatížení sněhem .....	7
<b>3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků .....</b>	<b>9</b>
3.1 Stropní deska .....	9
3.2 ŽB průvlaky.....	10
3.3 ŽB překlady.....	11
3.4 Svislé nosné konstrukce .....	12
3.4.1 Zděné stěny .....	12
3.4.2 ŽB vnitřní sloup 1.PP.....	15
3.5 Předsazené konstrukce .....	17
3.6 Schodiště .....	18

## 1. Použité materiály

- suterénní stěny a základy: C25/30 XC2 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- nosné stěny, sloupy, stropní konstrukce a schodiště:  
C30/37 XC1 – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3
- použitá ocel: B500B
- nosné zdivo: broušené cihelné bloky tl. 300 mm na maltu pro tenké spáry

## 2. Přehled zatížení

### 2.1 Stálé zatížení

#### 2.1.1 Nosné konstrukce

Vlastní tíha nosných prvků:

- ŽB kce: 25 kN/m<sup>3</sup> (+ omítky 13 kN/m<sup>3</sup>)
- zdivo: 8,5 kN/m<sup>3</sup> (+ omítky 13 kN/m<sup>3</sup>)
- AKU zdivo: 10 kN/m<sup>3</sup> (+ omítky 13 kN/m<sup>3</sup>)

#### 2.1.2 Podlahy

Podlaha 1. PP-bezprašný epoxidový nátěr	tl. [mm]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
bezprašný epoxidový nátěr	-	-	-
LZE ZANEDBAT			
Podlaha 1. PP-keramická dlažba	tl. [mm]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
keramická dlažba	10	2200	0,220
cementové lepidlo	5	2000	0,100
betonová mazanina vyztužená	55	2200	1,210
PE folie	-	-	-
izolace EPS 200	40	30	0,012
			1,523
Podlaha 1. PP-PVC	tl. [mm]	obj. tíha [kg/m <sup>3</sup> ]	g <sub>k</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]
PVC + lepidlo	5	1200	0,060
samonivelační stěrka	5	1745	0,087
betonová mazanina vyztužená	60	2200	1,320
PE folie	-	-	-
izolace EPS 200	40	30	0,012
			1,479

<b>Podlaha 1. NP-keramická dlažba</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
keramická dlažba	10	2200	0,220
cementové lepidlo	5	2000	0,100
hydroizolační vrstva	-	-	-
betonová mazanina vyztužená	55	2200	1,210
PE folie	-	-	-
kročejová izolace	40	148	0,059
izolace z minerální vaty	120	30	0,036
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>1,755</b>

<b>Podlaha 1. NP-PVC</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
PVC + lepidlo	5	1200	0,060
samonivelační stěrka	5	1745	0,087
betonová mazanina vyztužená	60	2200	1,320
PE folie	-	-	-
kročejová izolace	40	148	0,059
izolace z minerální vaty	120	30	0,036
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>1,692</b>

<b>Podlaha 2. NP a 3. NP-keramická dlažba</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
keramická dlažba	10	2200	0,220
cementové lepidlo	5	2000	0,100
hydroizolační vrstva	-	-	-
betonová mazanina vyztužená	55	2200	1,210
PE folie	-	-	-
kročejová izolace	40	148	0,059
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>1,719</b>

<b>Podlaha 2. NP a 3. NP-PVC</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
PVC + lepidlo	5	1200	0,060
samonivelační stěrka	5	1745	0,087
betonová mazanina vyztužená	60	2200	1,320
PE folie	-	-	-
kročejová izolace	40	148	0,059
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>1,656</b>



<b>Podlaha 2. NP a 3. NP-PVC</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m<sup>2</sup>]</b>
PVC + lepidlo	5	1200	0,060
samonivelační stěrka	5	1745	0,087
betonová mazanina vyztužená	60	2200	1,320
PE folie	-	-	-
kročejová izolace	40	148	0,059
SDK podhled	-	-	0,150
			<b>1,676</b>

→ Uvažuji jednotnou vlastní tíhu skladby podlahy ve vnitřních prostorech

1. PP-3. NP:  $q_k = 1,755 \text{ kN/m}^2$

### 2.1.3 Střešní plášť

<b>Střecha nad 1. NP</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m<sup>2</sup>]</b>
substrát pro suchomilné rostliny	110	800	0,880
geotextílie	-	-	-
nopová folie s perforací na horním povrchu	20	950	0,190
geotextílie	-	-	-
HI pás z modifikovaného asfaltu proti prorůstání kořínků	5	1100	0,055
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
samolepící HI pás z modifikovaného asfaltu	3	1200	0,036
izolace EPS	200	21	0,042
spádové klíny izolace EPS	101	21	0,021
polyuretanové lepidlo	-	-	-
parotěsnící pás z modifikovaného asfaltu	4	1300	0,052
asfaltová penetrace	-	-	-
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>1,454</b>

<b>Střecha nad 3. NP</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m<sup>2</sup>]</b>
kačírek	50	1700	0,850
geotextílie	-	-	-
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
samolepící HI pás z modifikovaného asfaltu	3	1200	0,036
izolace EPS	220	21	0,046
spádové klíny izolace EPS	78	21	0,016
polyuretanové lepidlo	-	-	-
parotěsnící pás z modifikovaného asfaltu	4	1300	0,052
asfaltová penetrace	-	-	-
sádrová omítka	10	1300	0,13
			<b>1,179</b>

<b>Střecha nad 1. PP-vegetace</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
substrát pro extenzivní vegetaci	165	800	1,320
filtrační geotextílie proti prorůstání kořínků	-	-	-
nopová folie s perforací na horním povrchu	20	950	0,190
geotextílie	-	-	-
izolace XPS	50	35	0,018
geotextílie	-	-	-
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
keramzibeton - spádová vrstva	97	1100	1,067
asfaltová penetrace	-	-	-
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>2,821</b>

<b>Střecha nad 1. PP-zpevněná plocha</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
betonová dlažba	40	2300	0,920
podkladní štěrk 4/8	145	1650	2,393
geotextílie	-	-	-
izolace XPS	50	35	0,018
geotextílie	-	-	-
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
keramzibeton-spádová vrstva	97	1100	1,067
asfaltová penetrace	-	-	-
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>4,623</b>

<b>Střecha nad 1. PP-terasa</b>	<b>tl. [mm]</b>	<b>obj. tíha [kg/m³]</b>	<b>g<sub>k</sub> [kN/m²]</b>
velkoformátová dlažba	40	2300	0,920
rektifikační terče pod dlažbu	-	-	-
geotextílie	-	-	-
izolace XPS	120	35	0,042
geotextílie	-	-	-
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
hydroizolační pás z modifikovaného asfaltu	4	1200	0,048
keramzibeton-spádová vrstva	81	1100	0,891
asfaltová penetrace	-	-	-
sádrová omítka	10	1300	0,130
			<b>2,079</b>

Hodnoty  
dle ČSN EN  
1991-1-1  
(Eurokód 1)

#### 2.1.4 Obvodový plášť

- ŽB kece: 25 kN/m<sup>3</sup> (+ omítky 18 kN/m<sup>3</sup> a izolace 0,16 kN/m<sup>3</sup>)
- zdivo: 8,5 kN/m<sup>3</sup> (+ omítky 18 kN/m<sup>3</sup> a izolace 0,16 kN/m<sup>3</sup>)

#### 2.1.5 Příčky

Broušený akustický cihelný blok tl. 190 mm + sádrová omítka tl. 10 mm

$$q_k = 10 \cdot 0,19 + 2 \cdot 0,010 \cdot 13 = 2,16 \text{ kN/m}^2$$

Broušený akustický cihelný blok tl. 115 mm + sádrová omítka tl. 10 mm

$$q_k = 10,5 \cdot 0,115 + 2 \cdot 0,010 \cdot 13 = 1,47 \text{ kN/m}^2$$

### 2.2 Proměnné zatížení

#### 2.2.1 Užité zatížení

- 1. PP – parkovací plochy pro lehká vozidla – kategorie F

$$q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$$

- 1. NP, 2. NP, 3. NP – bytové plochy – kategorie A

stropní konstrukce:  $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

schodiště:  $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

balkóny, lodžie:  $q_k = 4,0 \text{ kN/m}^2$

- 1. NP – jídelna – kategorie C1

$$q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

- nepřístupná střecha s výjimkou běžné údržby a oprav – kategorie H

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

- pochozí střecha nad 1. PP – kategorie I (C5)

$$q_k = 5,0 \text{ kN/m}^2$$

#### 2.2.2 Zatížení sněhem

- plochá střecha  $\alpha < 30^\circ \rightarrow$  tvarový součinitel:  $\mu_1 = 0,8$
- součinitel expozice:  $C_e = 1$
- součinitel tepla:  $C_t = 1$

Turnov – sněhová oblast III  $\rightarrow$  charakteristické zatížení sněhem:

$$s_k = 1,55 \text{ kN/m}^2$$

Průměrné zatížení sněhem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,55 = 1,24 \text{ kN/m}^2$$

Hodnota proměnného zatížení střechy bude uvažována jako větší z hodnot:

- užité zatížení střechy: 0,75 kN/m<sup>2</sup>
- zatížení sněhem: 1,24 kN/m<sup>2</sup>

→ **Proměnné zatížení střechy:  $q_{stř,k} = 1,24 \text{ kN/m}^2$**

### 3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

#### 3.1 Stropní deska

Stropní deska bude použita v celém objektu dle největšího rozponu 6000 mm.

Empirický návrh tloušťky desky:

$$h_{D1} = \left( \frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot l = \left( \frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot 6000 = 200 \text{ mm} - 240 \text{ mm}$$

**NÁVRH:  $h_D = 220 \text{ mm}$**

Podmínka ohybové štíhlosti desky:

$$h_D = d + \frac{\emptyset}{2} + c_{\text{nom}}$$

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,\text{tab}} \rightarrow d \geq \frac{l}{\lambda_d}$$

$$\kappa_{c1} = 1,0$$

součinitel tvaru průřezu

$$\kappa_{c2} = 1,0 \text{ pro } l \leq 7\text{m}$$

součinitel rozpětí

$$\kappa_{c3} = 1,2$$

součinitel napětí tahové výztuže

$$\lambda_{d,\text{tab}} = 26$$

tabulková hodnota (dle EN 1992 – 1 – 1)

předpokládaný  $\emptyset$  výztuže: 10 mm

předpokládané krytí výztuže: 20 mm

předpokládaný stupeň vyztužení desek  $\rho \leq 0,5\%$ , C30/37

$$d \geq \frac{6000}{1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 26} = 192,3 \text{ mm} = 193 \text{ mm}$$

$$h_d = 193 + \frac{10}{2} + 20 = 218 \text{ mm}$$

**NÁVRH DESKY VYHOVUJE**

**NAVRŽENÁ TLOUŠŤKA DESKY:  $h_D = 220 \text{ mm}$**

### 3.2 ŽB průvlaky

Železobetonový spojitý průvlak nad garáží je monoliticky spojen s ŽB sloupy. Má rozpětí 5,5 m a je přitížen zděnými nosnými stěnami objektu.

Empirický návrh rozměrů průvlaku:

$$h_T = \left(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{10}\right) \cdot L_T = \left(\frac{1}{12} \sim \frac{1}{10}\right) \cdot 6000 = 500 \text{ mm} - 600 \text{ mm}$$

$$b_T = \left(\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}\right) \cdot h_T = \left(\frac{1}{3} \sim \frac{1}{2}\right) \cdot 600 = 200 \text{ mm} - 300 \text{ mm}$$

**NÁVRH:  $h_T = 600 \text{ mm}$**

**$b_T = 300 \text{ mm}$**

Ověření ohybové štíhlosti průvlaku:

$$d_T = h_T - \frac{\varnothing}{2} - c_{\text{nom}} - \varnothing_{tř}$$

$$\lambda = \frac{L_T}{d_T} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,\text{tab}}$$

- $\kappa_{c1} = 1,0$  součinitel tvaru průřezu
- $\kappa_{c2} = 1,0$  pro  $l \leq 7\text{m}$  součinitel rozpětí
- $\kappa_{c3} = 1,2$  součinitel napětí tahové výztuže
- $\lambda_{d,\text{tab}} = 26$  tabulková hodnota (dle EN 1992 – 1 – 1)

předpokládaný  $\varnothing$  výztuže: 18 mm

předpokládaný  $\varnothing$  třmínků: 8 mm

předpokládané krytí výztuže: 20 mm

předpokládaný stupeň vyztužení  $\rho \leq 0,5\%$ , C30/37

$$d_T = 600 - \frac{18}{2} - 20 - 8 = 563 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{6000}{563} = 10,7 \leq 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 26 = 31,2$$

**NÁVRH PRŮVLAKU VYHOVUJE**

**NAVRŽENÉ ROZMĚRY PRŮVLAKU:  $h_T = 600 \text{ mm}$**

**$b_T = 300 \text{ mm}$**

### 3.3 ŽB překlady

V 1. NP nad vstupními dveřmi jsou prefabrikované železobetonové překlady.  
Světlost otvoru dveří je 4200 mm.

Empirický návrh rozměrů překladu:

rozpětí překladu:  $l \geq 1,05 \cdot l_s = 1,05 \cdot 4200 = 4410 \text{ mm}$

výška překladu:  $h = \frac{1}{20} \cdot l = \frac{1}{20} \cdot 4410 = 220,5 \text{ mm}$

**NÁVRH PŘEKLADU M1:  $l = 4700 \text{ mm}$**

**$h = 250 \text{ mm}$**

Ověření ohybové štíhlosti překladu:

$$d = h - \frac{\emptyset}{2} - c_{\text{nom}} - \emptyset_{\text{tř}}$$

$$\lambda = \frac{l}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,\text{tab}}$$

- $\kappa_{c1} = 1,0$  součinitel tvaru průřezu
- $\kappa_{c2} = 1,0$  pro  $l \leq 7\text{m}$  součinitel rozpětí
- $\kappa_{c3} = 1,2$  součinitel napětí tahové výztuže
- $\lambda_{d,\text{tab}} = 20,5$  tabulková hodnota (dle EN 1992 – 1 – 1)

předpokládaný  $\emptyset$  výztuže: 18 mm

předpokládaný  $\emptyset$  třmínků: 8 mm

předpokládané krytí výztuže: 20 mm

předpokládaný stupeň vyztužení  $\rho \leq 0,5\%$ , C30/37

$$d = 250 - \frac{18}{2} - 15 - 8 = 218 \text{ mm}$$

$$\lambda = \frac{4700}{218} = 21,6 \leq 1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 20,5 = 24,6$$

**NÁVRH PŘEKLADU VYHOVUJE**

**NAVRŽENÉ ROZMĚRY PŘEKLADU:  $l = 4700 \text{ mm}$**

**$h = 250 \text{ mm}$**

**$b = 300 \text{ mm}$**

### 3.4 Svislé nosné konstrukce

V 1. NP – 3. NP jsou obvodové a vnitřní zděné stěny. V 1. PP jsou železobetonové suterénní stěny, dále jsou železobetonové stěny v oblasti ztužujících jader u schodiště a výtahů.

#### 3.4.1 Zděné stěny

##### Vnější stěny

→ **návrh:** broušený cihelný blok P15 tl. 300 mm na maltu M10

$$m = 283 \text{ kg/m}^2$$

- skupina zdicích prvků: 2
- charakteristická pevnost zdiva v tlaku:  $f_k = 5,15 \text{ MPa}$
- M10 (pevnost malty  $f_m = 10 \text{ MPa}$ )
- P15 (pevnost cihelného střepu  $f_u = 15 \text{ MPa}$ )
  
- návrhová pevnost zdiva v tlaku:  $f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{5,15}{2,2} = 2,34 \text{ MPa}$

##### Vnitřní stěny

→ **návrh:** akustický broušený cihelný blok P15 tl. 300 mm na maltu M10

$$m = 370 \text{ kg/m}^2$$

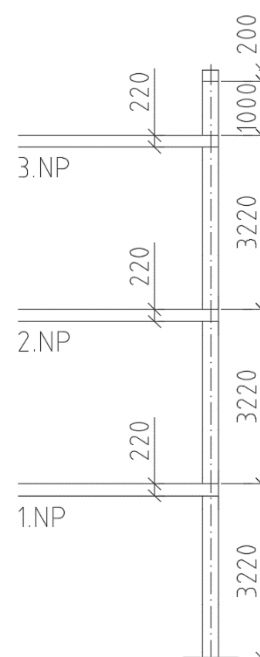
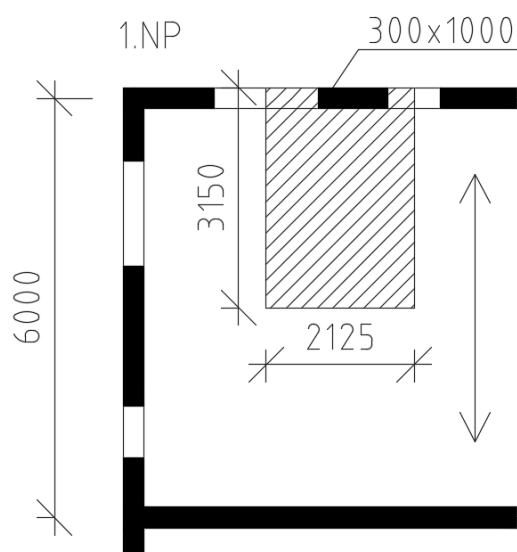
- skupina zdicích prvků: 2
- charakteristická pevnost zdiva v tlaku:  $f_k = 6,56 \text{ MPa}$
- M10 (pevnost malty  $f_m = 10 \text{ MPa}$ )
- P15 (pevnost cihelného střepu  $f_u = 15 \text{ MPa}$ )
  
- návrhová pevnost zdiva v tlaku:  $f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{6,56}{2,2} = 2,98 \text{ MPa}$

Hodnoty  
z technického  
listu výrobce



### obvodový zděný pilíř P1 – 1. NP

»pilíř posouzen jako excentricky tlačенý



- účinná průřezová plocha pilíře: 300x1000 mm,  $A = 0,3 \cdot 1,0 = 0,3 \text{ m}^2$
- zatěžovací plocha:  $A = 2,125 \cdot 3,15 = 6,694 \text{ m}^2$

normálové zatížení v patě pilíře:

	počet	výpočet	char.zat. [kN]	$\gamma_F$ [-]	návrh.zat. [kN]
ŽB stropní deska	3	$3 \cdot 6,694 \cdot 5,5$	110,451	1,35	149,109
zděná nosná stěna	$h=9 \text{ m}$	$9 \cdot 1 \cdot 2,83$	25,470	1,35	34,385
atika	$h=1 \text{ m}$	$1 \cdot 2,125 \cdot 2,83$	6,014	1,35	8,119
ŽB věnec atiky	$h=0,2 \text{ m}$	$25 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 2,125$	3,188	1,35	4,303
podlahy	2	$2 \cdot 6,694 \cdot 1,755$	23,496	1,35	31,720
střešní plášť	1	$1 \cdot 6,694 \cdot 1,179$	7,892	1,35	10,655
<b>celkem stálé</b>					<b>238,289</b>
užitné podlaží	2	$2 \cdot 6,694 \cdot 2$	26,776	1,50	40,164
užitné střecha	1	$1 \cdot 6,694 \cdot 0,75$	5,021	1,50	7,531
sníh	1	$1 \cdot 6,694 \cdot 1,24$	8,301	1,50	12,451
<b>celkem proměnné</b>					<b>60,146</b>
<b>CELKEM</b>				$N_{Ed,max} =$	<b>298,435</b>

- normálová únosnost v patě pilíře:

$$N_{Rd} = \Phi \cdot A \cdot f_d = 0,7 \cdot 0,3 \cdot 2,34 = 491,4 \text{ kN} \geq N_{Rd,max} = 298,435 \text{ kN}$$

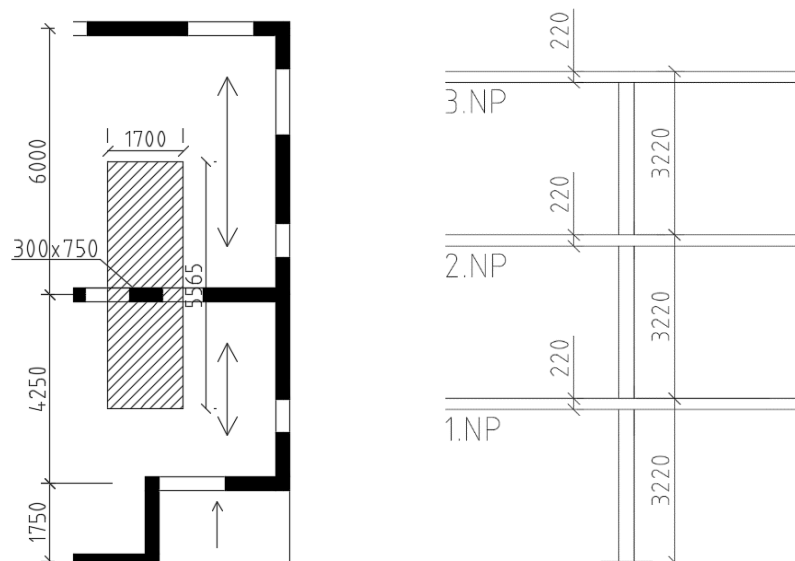
- zmenšující součinitel zohledňující vliv výstřednosti zatížení:

$$\Phi = 0,7 \quad \text{odhad pro obvodovou stěnu}$$

**NÁVRH OBVODOVÉ ZDĚNÉ STĚNY 1.NP, 2.NP A 3.NP VYHOVUJE**

## vnitřní zděný pilíř P2 – 1.NP

»pilíř posouzen jako excentricky tlačенý



- účinná průřezová plocha pilíře: 300x750 mm,  $A = 0,3 \cdot 0,75 = 0,225 \text{ m}^2$
- zatěžovací plocha (idealizována):  $A = 5,565 \cdot 1,7 = 9,46 \text{ m}^2$

normálové zatížení v patě pilíře:

	počet	výpočet	char.zat. [kN]	$\gamma_F$ [-]	návrh.zat. [kN]
ŽB stropní deska	3	$3 \cdot 9,46 \cdot 5,5$	156,090	1,35	210,722
AKU zděná nosná stěna	$h = 9 \text{ m}$	$9 \cdot 0,75 \cdot 3,70$	24,975	1,35	33,716
AKU zděná nosná stěna	$h = 6 \text{ m}$	$6 \cdot 0,95 \cdot 3,70$	21,090	1,35	28,472
příčky	$L = 18,05 \text{ m}$	$24,06 \cdot 1,47 \cdot 3$	79,601	1,35	107,461
podlahy	2	$2 \cdot 9,46 \cdot 1,755$	33,205	1,35	44,826
střešní plášť	1	$1 \cdot 9,46 \cdot 1,179$	11,153	1,35	15,057
<b>celkem stálé</b>					<b>440,253</b>
užitné podlaží	2	$2 \cdot 9,46 \cdot 2$	37,840	1,5	56,760
užitné střecha	1	$1 \cdot 9,46 \cdot 0,75$	7,095	1,50	10,643
sníh	1	$1 \cdot 9,46 \cdot 1,24$	11,730	1,50	17,596
<b>celkem proměnné</b>					<b>84,998</b>
<b>CELKEM</b>			<b><math>N_{Ed,max} =</math></b>		<b>525,251</b>

- normálová únosnost v patě pilíře:

$$N_{Rd} = \Phi \cdot A \cdot f_d = 0,9 \cdot 0,3 \cdot 2,98 = 804,6 \text{ kN} \geq N_{Rd,max} = 525,251 \text{ kN}$$

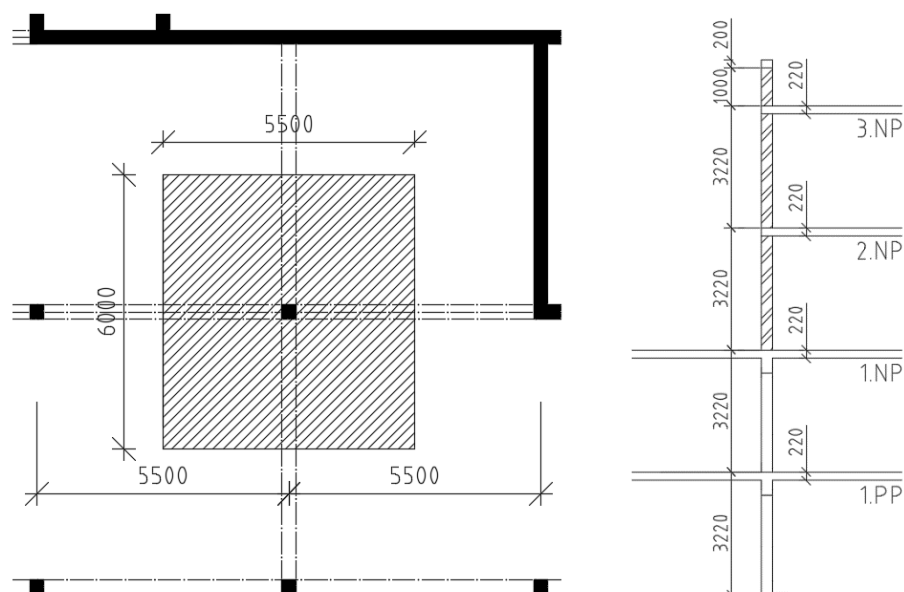
- zmenšující součinitel zohledňující vliv výstřednosti zatížení:

$$\Phi = 0,9 \quad \text{odhad pro vnitřní pilíř}$$

**NÁVRH VNITŘNÍ ZDĚNÉ STĚNY 1.NP, 2.NP A 3.NP VYHOVUJE**

### 3.4.2 ŽB vnitřní sloup 1.PP

Návrh sloupu je proveden na excentrický tlak v patě sloupu 1.PP.



→ **návrh rozměrů průřezu sloupu: 300x300 mm**

- zatěžovací plocha:  $A_{\text{zat}} = 6 \cdot 5,5 = 33,0 \text{ m}^2$
- výška sloupu:  $3,22 - 0,6 = 2,62 \text{ m}$
- výška stěn:  $3 \cdot (3,22 - 0,22) = 9,0 \text{ m}$

normálové zatížení v patě sloupu:

	počet	výpočet	char.zat. [kN]	$\gamma_F$ [-]	návrh.zat. [kN]
ŽB stropní deska	1	$1 \cdot 33 \cdot 5,5$	181,500	1,35	245,025
ŽB stropní deska	1	$1 \cdot 25,59 \cdot 5,5$	140,745	1,35	190,006
ŽB stropní deska	2	$2 \cdot 17,4 \cdot 5,5$	191,400	1,35	258,390
ŽB průvlak	15,15 m	$15,15 \cdot 25 \cdot 0,114$	43,1775	1,35	58,290
ŽB sloup	$h=2,62 \text{ m}$	$2,62 \cdot 25 \cdot 0,09$	5,895	1,35	7,958
zděná nosná stěna	$h = 3 \text{ m}$	$3 \cdot 3,4 \cdot 2,83$	28,866	1,35	38,969
zděná nosná stěna	$h = 6 \text{ m}$	$6 \cdot 6 \cdot 2,83$	101,880	1,35	137,538
AKU zděná nosná stěna	$h = 9 \text{ m}$	$9 \cdot 2,6 \cdot 3,7$	86,580	1,35	116,883
monolitický překlad	$l=2,6 \text{ m}$	$2,6 \cdot 25 \cdot 0,075$	4,875	1,35	6,581
příčky	$l=6,63 \text{ m}$	$6,63 \cdot 1,47 \cdot 3$	29,238	1,35	39,472
podlahy	1	$1 \cdot 23,865 \cdot 1,755$	41,883	1,35	56,542
podlahy	2	$2 \cdot 15,6 \cdot 1,755$	54,756	1,35	73,921
střešní plášť-terasa	1	$1 \cdot 7,41 \cdot 2,079$	15,405	1,35	20,797
střešní plášť 1.NP	1	$1 \cdot 7,41 \cdot 1,454$	10,774	1,35	14,545
střešní plášť 3.NP	1	$1 \cdot 15,6 \cdot 1,179$	18,392	1,35	24,830
atika	$h=0,5 \text{ m}$	$0,5 \cdot 5,5 \cdot 2,83$	7,783	1,35	10,506
atika	$h=1 \text{ m}$	$1 \cdot 5,5 \cdot 2,83$	15,565	1,35	21,013
ŽB věnec atiky	$h=0,2 \text{ m}$	$25 \cdot 0,2 \cdot 0,3 \cdot 11,35$	17,025	1,35	22,984
<b>celkem stálé</b>					<b>1344,249</b>

užitné podlaží	1	1·9,135·3	27,405	1,5	41,108
užitné podlaží	1	1·16,455·2	32,910	1,5	49,365
užitné podlaží	2	2·33·2	132,000	1,5	198,000
užitné střecha-terasa	1	1·7,41·5	37,050	1,50	55,575
užitné střecha 1.NP	1	1·7,41·0,75	5,558	1,50	8,336
užitné střecha 3.NP	1	1·17,4·0,75	13,050	1,50	19,575
sníh	1	1·33·1,24	40,920	1,50	61,380
celkem proměnné					433,339
<b>CELKEM</b>			<b>N<sub>Ed,max</sub> =</b>		<b>1777,588</b>

- návrhové normálové zatížení v patě sloupu:  $N_{Ed,max} = 1777,588 \text{ kN}$

Normálová únosnost sloupu:

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_c \cdot \rho \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,02 \cdot 400 = 2160 \text{ kN} \geq N_{Ed,max} = 1777,588 \text{ kN}$$

**NÁVRH SLOUPU 300x300 mm VYHOVUJE**

### 3.5 Předsazené konstrukce

ŽB balkonové desky o vyložení 1750 mm jsou vykonzolované ze ŽB stropní desky.

Empirický návrh tloušťky balkonové desky:

$$h_{\text{balk}} = \frac{1}{10} \cdot L_k = \frac{1}{10} \cdot 1750 = 175 \text{ mm}$$

Tloušťku balkonové desky volím shodnou s tloušťkou stropní desky.

**NÁVRH:  $h_{\text{balk}} = 220 \text{ mm}$**

Podmínka ohybové štíhlosti desky:

$$h_{\text{balk}} = d + \frac{\emptyset}{2} + c_{\text{nom}}$$

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,\text{tab}} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$$\kappa_{c1} = 1,0$$

součinitel tvaru průřezu

$$\kappa_{c2} = 1,0 \text{ pro } l \leq 7\text{m}$$

součinitel rozpětí

$$\kappa_{c3} = 1,2$$

odhad součinitele napětí tahové výztuže

$$\lambda_{d,\text{tab}} = 8$$

tabulková hodnota (dle EN 1992 – 1 – 1)

předpokládaný stupeň vyztužení desek  $\rho \leq 0,5\%$ , C30/37

předpokládaný  $\emptyset$  výztuže: 10 mm

předpokládané krytí výztuže: 20 mm

$$d \geq \frac{1750}{1 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 8} = 182 \text{ mm}$$

$$h_d > d + c + \frac{\emptyset}{2} = 182 + 20 + \frac{10}{2} = 207 \text{ mm}$$

**NÁVRH BALKONOVÉ DESKY VYHOVUJE**

**NAVRŽENÁ TLOUŠŤKA BALKONOVÉ DESKY:  $h_{\text{balk}} = 220 \text{ mm}$**

### 3.6 Schodiště

V objektu jsou dvě shodná schodiště. Schodiště jsou desková trojramenná, železobetonová, monolitická. Útlum kročejového hluku zajišťují zvukově izolační boxy a spárové desky, které oddělují schodišťová ramena a podesty od přiléhajících konstrukcí.

#### Parametry schodiště:

- konstrukční výška podlaží: 3220 mm
- šířka podesty: 2050 mm
- šířka mezipodest: 1550 mm
- šířka schodišťových ramen: 1500 mm
- půdorysná délka ramen: 2100 mm
- půdorysná délka podesty: 5200 mm
- počet stupňů v rameni:

$$n = \frac{k \cdot v}{h} = \frac{3220}{160} = 21$$

- výška schodišťového stupně:

$$h = \frac{k \cdot v}{n} = \frac{3220}{21} = 153,3 \text{ mm}$$

- šířka schodišťového stupně: 300 mm
- sklon schodiště:

$$\alpha = \arctan \frac{h}{b} = \arctan \frac{153,3}{300} = 27,07^\circ$$

#### Ověření kontrolních zásad schodiště:

Lehmanův vzorec:  $2h + b = 600 \sim 650 \text{ mm}$

$$2 \cdot 153,3 + 300 = 607 \text{ mm} \rightarrow \textbf{VYHOVUJE}$$

sklon schodišťového ramene:  $\alpha = 25^\circ - 35^\circ$

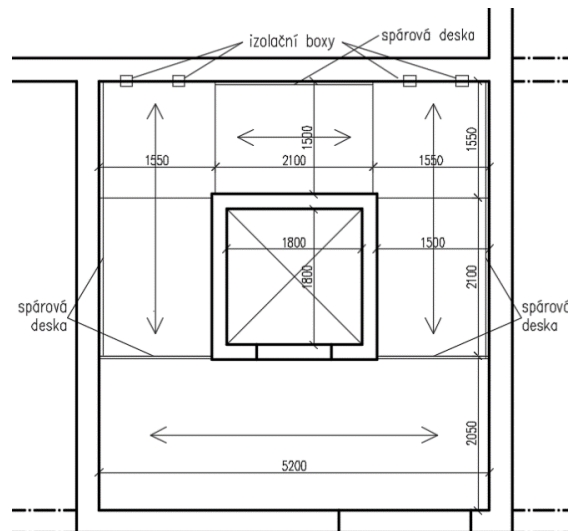
$$\alpha = 27,07^\circ \rightarrow \textbf{VYHOVUJE}$$

podchodná výška:  $H_{\min} = 1500 + \frac{750}{\cos \alpha} \geq 2100 \text{ mm}$

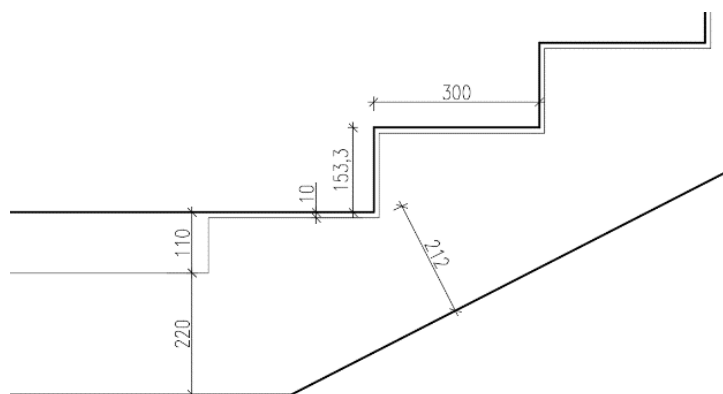
$$H_{\min} = 1500 + \frac{750}{\cos 27,07} = 2342 \text{ mm} \geq 2100 \text{ mm} \rightarrow \textbf{VYHOVUJE}$$

průchodná výška:  $H_{\min} = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha \geq 1950 \text{ mm}$

$$H_{\min} = 750 + 1500 \cdot \cos 27,07 = 2086 \text{ mm} \geq 1950 \text{ mm} \rightarrow \textbf{VYHOVUJE}$$



Detail napojení ramena na podestu:



Empirický návrh tloušťky desek:

$$h_{\text{pod,mezipod}} = \left( \frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot l_{\text{pod,mezipod}} = \left( \frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot 5200 = 173 \text{ mm} - 208 \text{ mm}$$

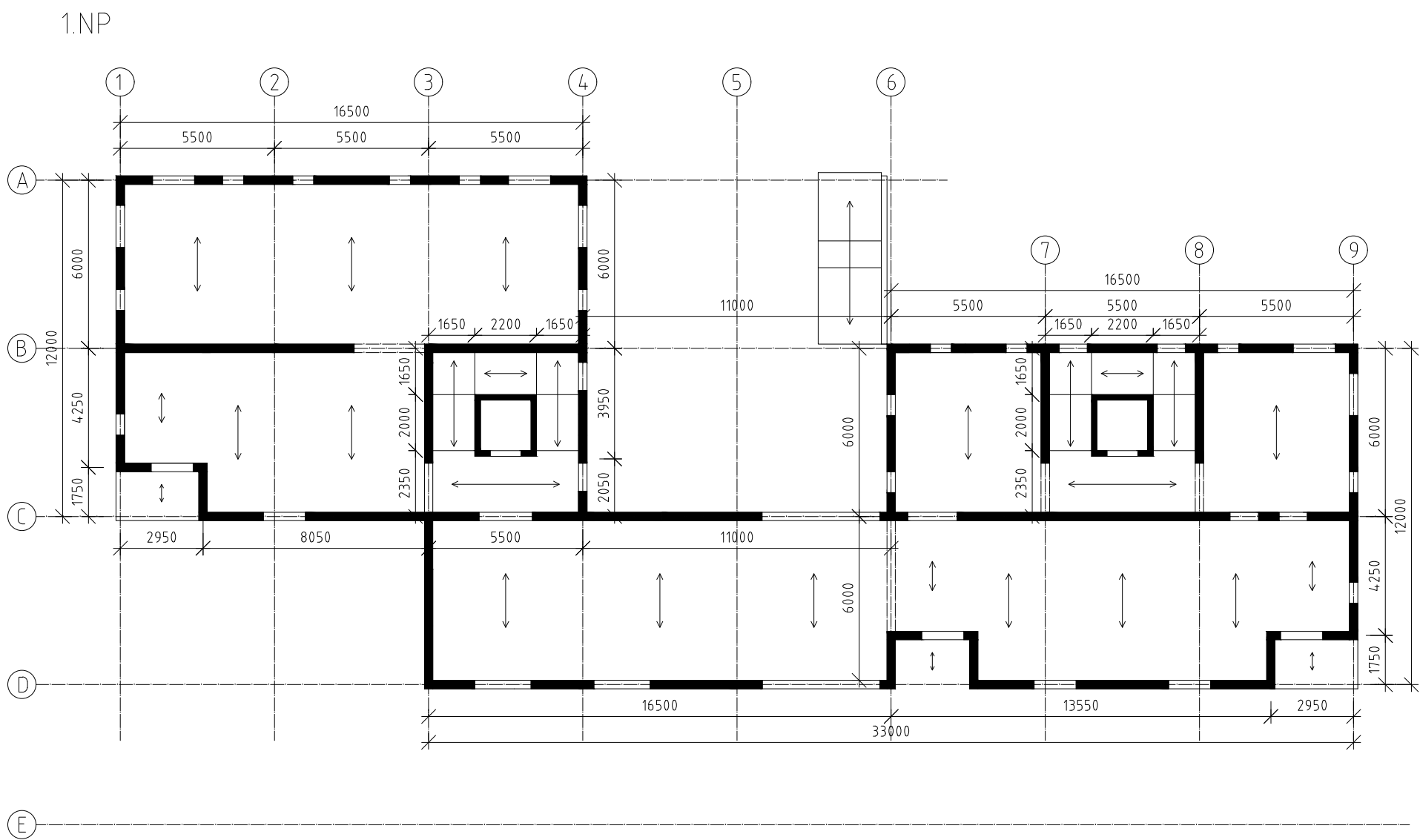
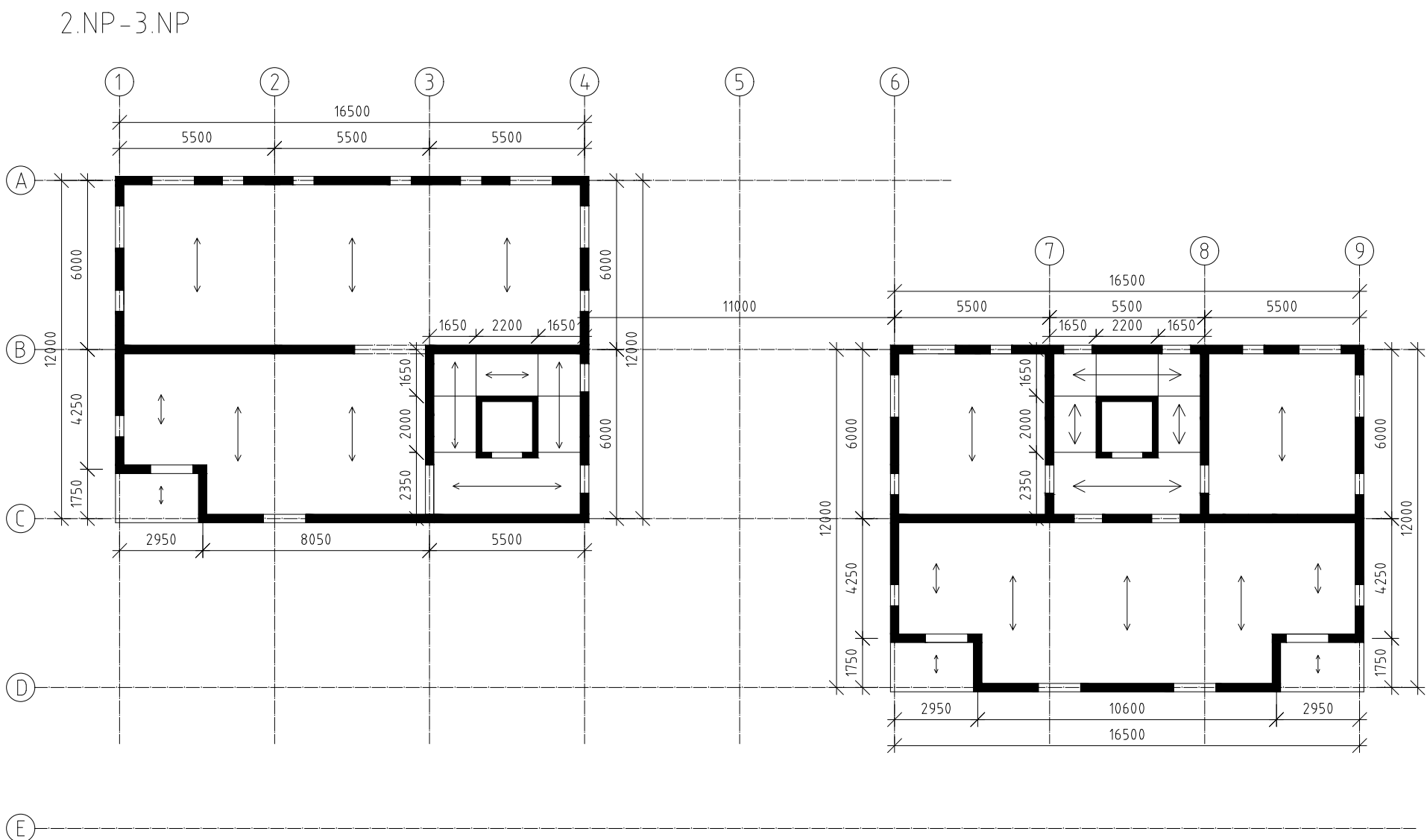
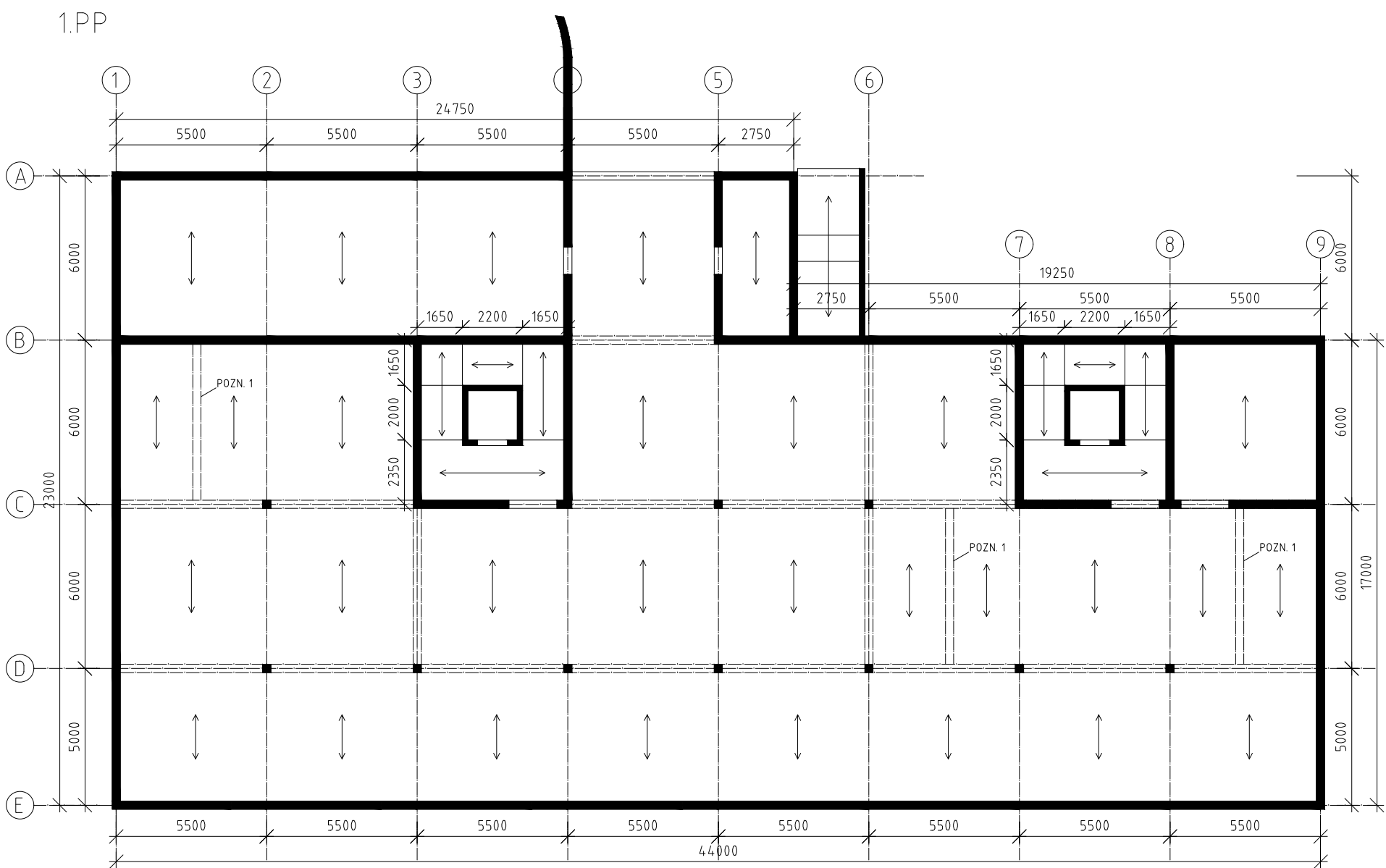
$$h_{\text{ram1}} = \left( \frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot l_{\text{ram1}} = \left( \frac{1}{30} \sim \frac{1}{25} \right) \cdot 2358 = 79 \text{ mm} - 94 \text{ mm}$$

**NÁVRH:  $h_{\text{pod,mezipod}} = 220 \text{ mm}$**

(tloušťka shodná se stropní konstrukcí)

**$h_{\text{ram}} = 200 \text{ mm}$**

(viz detail napojení ramena na podestu)



**SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE**

ŽB MONOLITICKÉ STĚNY A SLOUPY  
tl. STĚN 300 mm a 200mm  
ROZMĚRY SLOUPŮ 300x300 mm  
BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK NA MALTU PRO TENKÉ SPÁRY  
tl. ZDIVA 300 mm (247/300/249 mm)  
BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P+D NA MALTU M10  
tl. ZDIVA 300 mm (247/300/238 mm), Rw=57dB

**VODOROVNÉ KONSTRUKCE**

ŽB MONOLITICKÁ DESKA JEDNOSTRANNĚ PNUTÁ  
h= 220 mm  
ŽB MONOLITICKÉ PRŮVLAKY  
300x600 mm

**OBVODOVÝ PLÁŠŤ**

BROUŠENÝ CIHELNÝ BLOK tl. 300 mm NA MALTU PRO TENKÉ SPÁRY  
IZOLACE EPS tl. 200 mm + OMÍTKA  
ŽB MONOLITICKÁ STĚNA tl. 300 mm  
IZOLACE EPS tl. 200 mm + OMÍTKA

**POZN. 1** - Na základě posouzení lze případně doplnit průvlaky z důvodu roznesení zatížení od nosných stěn u balkonů. Podrobnější analýza není součástí bakalářské práce.

**DĚLÍČÍ KONSTRUKCE**

BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P+D na maltu M10  
tl. 115 mm, 497/115/238 mm, Rw=47dB  
BROUŠENÝ AKUSTICKÝ CIHELNÝ BLOK P+D na maltu M10  
tl. 190 mm, 372/190/238 mm, Rw=54dB

**PŘEDSAZENÉ KONSTRUKCE**


**BALKÓNY** ŽB MONOLITICKÉ DESKY  
h= 220 mm  
(pozn. do bednění stropní desky vloženy iso-nosníky tl. 80 mm)

**SCHODIŠTĚ** ŽB MONOLITICKÉ TROJRAMENNÉ  
SCHODIŠŤOVÉ RAMENO h= 212 mm  
MEZIPODESTA h= 220 mm

**ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE**

ŽB ZÁKLADOVÁ DESKA S NÁBĚHY tl. 300-500 mm

0,000 = 289,740 m n.m. VÝŠKOVÝ SYSTÉM BpV

VYPRACOVALA: Renata Jandová		VEDOUČÍ PRÁCE: doc.Dr.Ing. Zbyněk Svoboda		 ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE FAKULTA STAVEBNÍ	
PŘEDMĚT: BAKALÁŘSKÁ PRÁCE					DATUM: 04/2019
STAVBA: DŮM S PEČOVATELSKOU SLUŽBOU					KATEDRA: K124
					OBOR: KONSTRUKCE POZEMNÍCH STAVEB
OBSAH: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM					MĚŘÍTKO: 1:200
				ČÍSLO VÝKRESU: 20	